



ME'MORCHILIK VA QURILISH MUAMMOLARI

ILMIY-TEXNIK JURNAL

ISSN 2901-5004

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
Научно-технический журнал

3
2019

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI**

**ME'MORCHILIK va QURILISH
MUAMMOLARI**
(ilmiy-texnik jurnal)

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
(Scientific and technical magazine)

2019, № 3

2000 yildan har 3 oyda bir marta chop etilmoqda

SAMARQAND



ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(ilmiy-texnik jurnal)
(научно-технический журнал)
(Scientific and technical magazine)

2019, № 3
2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etilmoqda

Журнал ОАК Хайъатининг қарорига биноан техника (қурилиш, механика ва машинасозлик соҳалари) фанлари ҳамда меъморчилик бўйича илмий мақолалар чоп этилиши лозим бўлган илмий журналлар рўйхатига киритилган
(гувоҳнома №00757. 2000.31.01)

Журнал 2007 йил 18 январда Самарқанд вилоят матбуот ва ахборот бошқармасида қайта рўйхатга олиниб 09-34 рақамли гувоҳнома берилган

Бош муҳаррир (editor-in-chief) - т.ф.н. доц. С.И. Аҳмедов
Масъул котиб (responsible secretary) – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

Таҳририят хайъати (Editorial council): м.ф.д., проф. М.Қ. Аҳмедов; т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; т.ф.д., проф., академик А. Дасибеков (Қозоғистон); т.ф.д., проф., А.М. Зулпиев (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., к.и.х. Э.Х. Исаков (бош муҳаррир ўринбосари); т.ф.д. К. Исмоилов; т.ф.н., доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); м.ф.д. проф. Р.С. Мукимов (Тожикистон); т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. Т.Р. Рашидов; т.ф.д., проф. Х.Ш. Тўраев; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов; т.ф.д., проф. Р.И. Холмуродов; т.ф.д., проф. И.С. Шукуров (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. А.А.Лapidус (Россия, МГСУ); т.ф.д., проф. В.И.Римшин (Россия); т.ф.д., проф. Ж.Н.Низомов (Тожикистон ФА мухбир аъзоси); т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси).

Таҳририят манзили: 140147, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70.
Телефон: (366) 237-18-47, 237-14-77, факс (366) 237-19-53. ilmiy-jurnal@mail.ru

Муассис (The founder): Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2019

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

УДК 347.787

MEDIEVAL HOSPITAL PHARMACY NETWORK OF CITIES OF MUSLIM EAST

Akhtam Uralov, professor, Doctor of architectural sciences;
(Samarkand State Architecture and Civil engineering institute. Uzbekistan)

Ишда Буюк ипак йўли шаҳарларининг даволаш муассасалари (касалхоналар, шифохоналар, дор уш-шифолар, бемористонлар, мористонлар) ва дорихоналар тизими кўриб чиқилиб, ўрта аср мусулмон Шарқи мамлакатларидаги тиббиёт муассасаларининг шаклланиш тарихи ва ривожланиш босқичлари очиқ берилган. Даволаш муассасалари ва дорихоналарнинг шаҳарлар тизимида жойлашиш тамойиллари тадқиқ қилинган ва уларнинг меъморий типологияси шаҳарсозлик нуқтаи назаридан илмий аниқланган. Тадқиқот объектларида Марказий Осиё ислом мамлакатларининг даволаш муассасалари ва дорихоналари етакчи ўринни эгаллаган.

Калит сўзлар: Буюк Ипак йўли, даволаш муассасалари, дорихоналар тизими, ўрта аср тиббиёт муассасаларининг шаклланиш тарихи ва ривожланиш босқичлари, ислом Шарқи мамлакатлари (Яқин ва Ўрта Шарқ), Марказий Осиё, шифохоналар ва дорихоналарнинг шаҳар структурасида жойлашиши, меъморий шаҳарсозлик типологияси.

В работе раскрывается больнично-аптечная сеть (больницы, лечебницы: дор уш-шифо, бемаристан, маристан и аптеки-дорихана) городов Великого шелкового пути. Рассматриваются история формирования и этапы развития медицинских учреждений стран мусульманского Востока в средневековый период. Исследованы принципы и способы размещения медицинских больнично-аптечных учреждений в структуре городов Ближнего и Среднего Востока, выявлены архитектурно-градостроительная типология этих учреждений. В объектах исследования ведущее место отведено к примерам стран средневековой Центральной Азии.

Ключевые слова: Великий Шелковый путь, больнично-аптечная сеть, история формирования и этапы развития медицинских учреждений средневековых стран исламского Востока (Ближний и Средний Восток), Центральная Азия, градостроительное размещение архитектурно-градостроительная типология, больнично-аптечных учреждений.

The work reveals a network of hospital and pharmacies (hospitals, Wellness complexes: Dor Ushifo, Bemaristan, Maristan and Dorikhana-pharmacies) of the cities of the Great Silk Road. The history of formation and stages of development of medical institutions of the countries of the Muslim East in the medieval period are considered. The principles and methods of placement of medical and pharmacy medical institutions in the structure of the cities of the Near and Middle East are studied, the architectural and urban typology of these institutions is revealed. In the objects of research, the leading place is given to samples of the countries of medieval Central Asia.

Keywords: The Great Silk Road, hospital-pharmacy network, the history of the formation and stages of development of medical institutions of the medieval countries of the Islamic East (Near and Middle East), Central Asia, town-planning accommodation, architectural and town planning typology, hospital and pharmacy institutions.

Medieval hospital and pharmacy network and medical institutions of the cities of the Muslim East belong to one of the most undeveloped categories of history of architecture. A very fragmentary characteristic of hospital buildings and treating centers can be found in the works of V.L.Voronina, L.Yu.Mankovskaya, J.Gelabo, Ar-Rihavi, D.Getter, G.Ernst, S.Hamarneh, V.Unsal. It should be said that not only the architecture, but also the history of the formation, town-planning distribution in the structure of cities, the analysis of space-planning and artistic features of hospitals, remained until now outside the field of attention of researchers.

It is known from historical and historical-medical literatures that in the period of the Media-

val Ages in many cities of the Near and Middle East and Central Asia, in connection with the established feudal relations and the unprecedented flourishing of medical science, the construction of civilian hospitals - "bemaristan" /5, 7.9/. The first such hospital in the countries of the Muslim East was founded in Damascus by the Umayyad caliph al-Walid ibn Abdulmalik in 706 /10, p.41/. The hospital was intended for the treatment of lepers and therefore it was located outside the city. A year later, in Cairo, by the orders of the same caliph, a civilian hospital was built, which was already located inside the city. When in the caliphate the power passed into the hands of the Abbasids and the capital was transferred from Kufa to Baghdad, then in the 8th century in Baghdad, first Caliph al-

Mansur, then Caliph al-Rashid built "bemaristans." Soon, this humanistic principle of beneficence and the placement of public hospitals within the city became an example for other caliphs and Islamic rulers. Thus, the construction of public hospitals began in the 8th century in other cities of the Muslim East: Baghdad, Rea, Basra, Urgench, Samarkand, Ghazna, Hamadan, Jerusalem, Antioch and others.

It should be noted that the majority of these hospitals had independent buildings and being located in the structure of the city, along with other civilian buildings, performed a very important medical function for residents of medieval cities.

One of the major centers of hospital construction in the East in the Middle Ages was Baghdad. In the 9th and 10th centuries, six hospitals were established in various places of this city (Fig. 1, a), which were managed by such renowned Eastern physicians as Ar-Razi and Sinan Ibn Sabat /12, p.297/. Two hospitals in Baghdad were built on the advice of Al-Razi on the picturesque banks of the Tigris River, where there were well-landscaped areas with a favorable climate for the treatment and recreation of patients.

The Caliph al-Muktadir hospital was located at the "Syrian Gate" of Baghdad, and the hospital built by his mother, al-Sayyid, was on the eastern side of the city, near St. John's market on the banks of the Tigris / 12, p.297 /.

Medieval civilian hospitals were often called by the names of their founders, who donated the necessary funds for the construction and maintenance of hospitals for charitable purposes.

One such person, the ruler of Baghdad was Adud ad-Dawla. Known in the history of the public hospitals called "Bemaristan al-Adudi" was founded by him in 981. Sources report that the hospital was located in the central part of Baghdad on a small beautiful hill located on the western bank of the Tigris and, in its magnificence, resembled the palace of the ruler / 22, p. 261 /. The hospital was known not only for the beauty of its construction. it also had a high level of medical care. The founder Adud ad-Dawla himself was interested in this, who selected personnel according to their level of knowledge on a "competitive" basis. Inviting 100 tabibs-physicians from various countries, after the contest 50 of them were left, out of these 50, he chose the strongest 10, out of 10 left three and already from these three he chose one of the most qualified and talented as the head physician of the hospital / 13 , p.214 /. In his hospital besides the main one, 24 talented doctors worked, among which besides therapists, bone therapists and pharmacists there were also surgeons and oculists / 22, p.263 /. In addition to the city hospitals

mentioned above, a mental hospital was conducted in Baghdad, which was located far from the city.

One of these hospitals, designed exclusively for the poor, was "Bemaristan Ahmad ibn Tulun" in Cairo, built in 872 next to the mosque of the named Sultan. The hospital had a section for the mentally ill, as well as baths with departments for men and women / 22, p. 262 /. It should be noted that one of the characteristic features of civilian hospitals in the countries of the medieval East was that from the very beginning they were organized at the expense of secular blessings and functioned independently of religious societies, whereas in medieval Europe and Byzantium, medical institutions were subordinate to the clergy and organized mainly with large monasteries and temples /16, p.37; 10, p. 78, 161/.

In the 11th and 13th centuries in the Middle East, not only capital, but also provincial cities had their own hospitals. So, in the 11th century in the Syrian city of Beit-al Mukkaddas, located on the picturesque top of the mountain and having about 20 thousand people, there was an excellent hospital. A lot of money was donated for its maintenance, the necessary drugs and medicines were given to the sick, doctors and medical personnel were admitted to the hospital, receiving payment from donated sums / 1, p.65-67 /.

Along with self-built hospital buildings in the medieval East, there were hospitals erected in connection with religious and other public buildings (Fig. 1.).

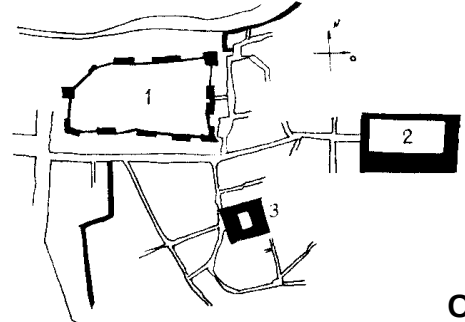
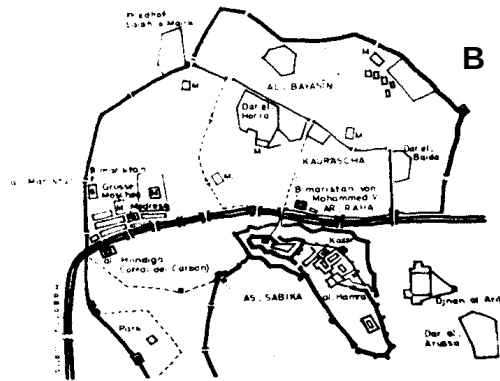
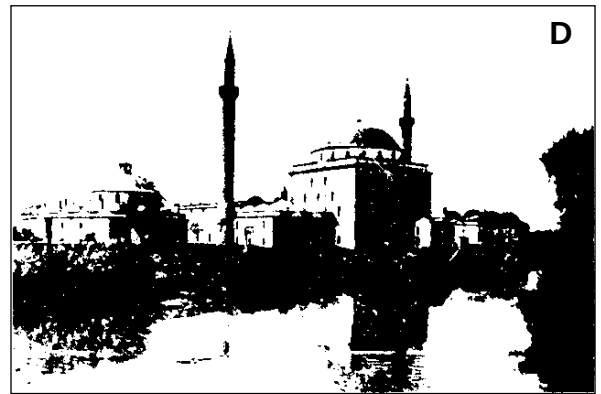
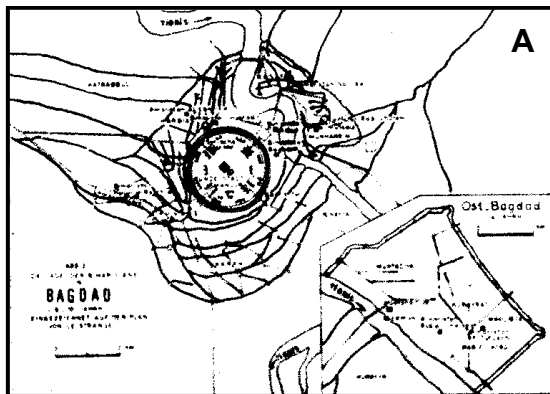
In the 12th century, a hospital operated in Maghreb (Maracco), which was located in the greenery of a park planted with various trees, flower gardens and lawns / 23, p.376 /. In some areas of the park vegetables were also grown. Water supply was through water channels. In the courtyard of this hospital there were four beautiful pools, one of which was made of white marble. The pools around which the patients rested were provided with clean running water.

In hospitals in Eastern countries not only treated the sick, but also prepared tabibs-doctors. For that, hospitals were not rarely built near the buildings of the madrasah or in complexes with them, which made it possible to organize medical schools or treatment centers with a "clinic" and madrasahs where famous physicians and scientists of their time worked. So, in 1154 in Damascus, Sultan Nur ad-Din established a complex, which consisted of Bemaristan, a madrasah and a hostels / 23, p.372 / (Fig. 2, b). According to historians, the treatment in those hospitals was put on a high professional level.

About a century later, an architectural triad, similar to the complex of Sultan Nur ad-Din in

Damascus, was erected in Cairo in 1284 by Sultan al-Mansur Kala'un / 25, p. 61 /. Here bimaristan, madrasas and mausoleum formed a single architectural ensemble. Bimaristan and madrasahs included in the ensemble, according to historians, were

once considered the pride of Eastern architecture and functioned as a center with numerous medical departments and an excellent medical school / 22, p.267 /.



A, B. Accommodation hospitals in the plans of Baghdad city. 9th and 10th centuries.

C. Plan of central part of Damascus city; 1-citadel; 2-grand mosque; 3-bimaristan Nur ad-Din. 12th century.

E. Location of the hospital in the ensemble of the madrasah at the Fatih Mosque in Istanbul. Turkey, 16th century: 1-hospital; 2-Fatih Mosque; 3-madrasah; 4-school; 5-imaret and Caravanserai.

D. View of complex Bayazid II from the hospital Edirne.

F. Hospital in the complex of the Bayazid II mosque in Edirne. Turkey, 16th century: 1-entrance; 2-mosque; 3-4 hospital; 5-madrasah; 6-house building; 7-imaret.

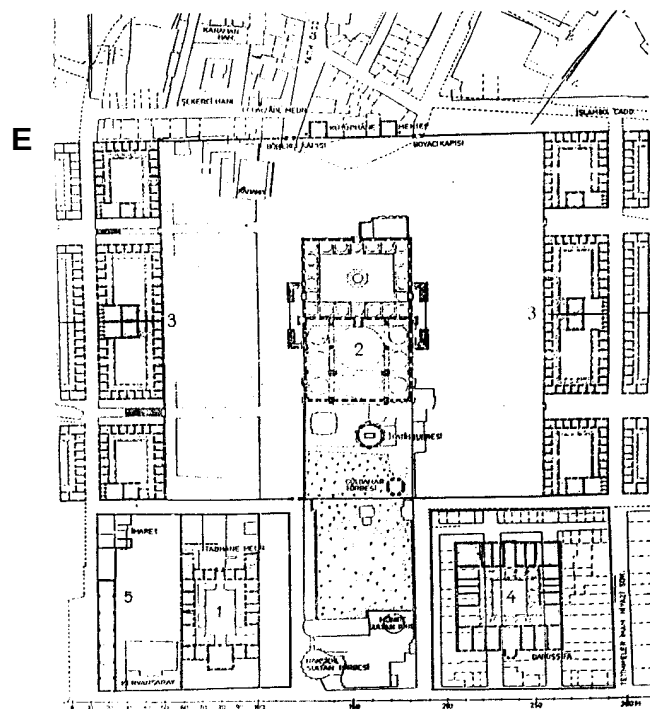
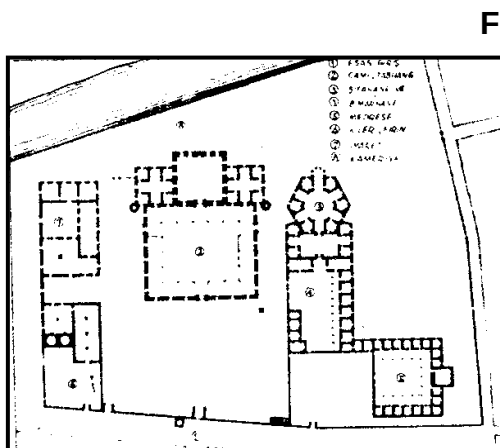


Figure 1. Town planning placement of medical institutions of the Middle Ages

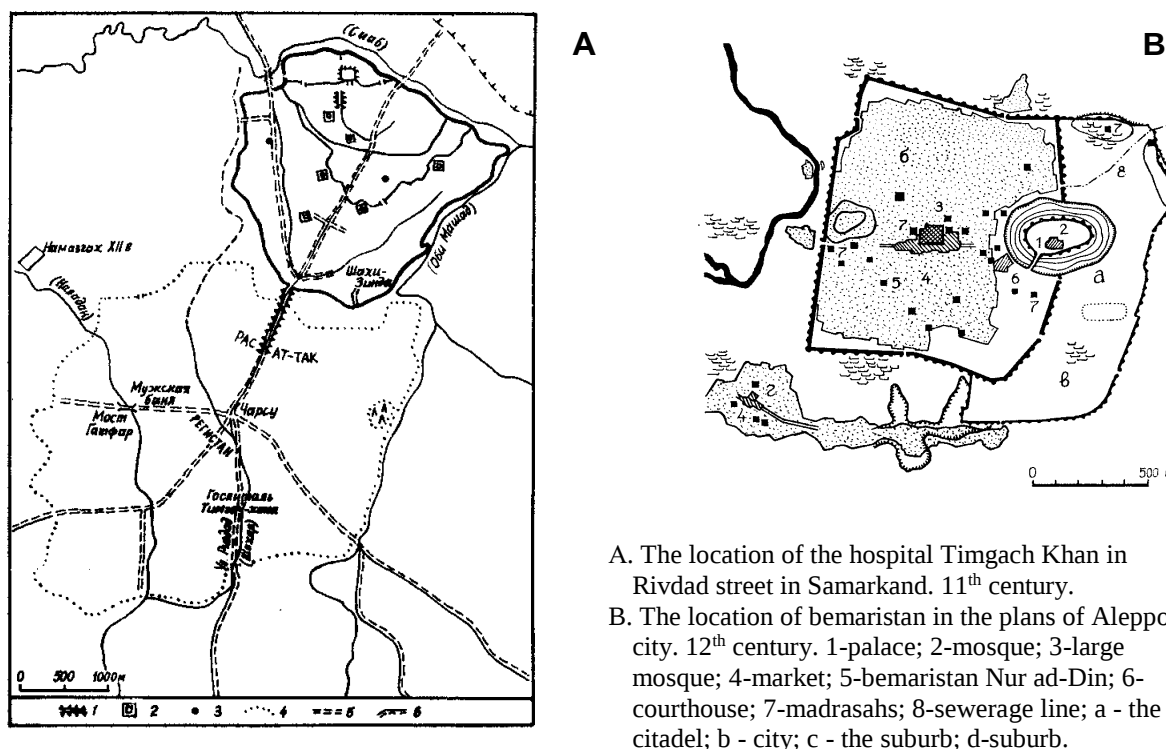


Figure 2. Placement of medical institutions in the structure of cities

Designed for 800 seats, the bimaristan Kala'un included sections for febrile patients, ophthalmic and dysenteric patients, a surgery section, a pharmacy, a dispensary, and a library / 16, p.97 /.

In Baghdad in 1224-1232, the Caliph Mustansir built a special medical school building - a huge two-storeyed madrasah, which included not only a training center with a magnificent library, but also a hospital with a clinic and baths /25, p.36/. The school building was located in shahrastan on the picturesque left bank of the Tigris River.

Sources indicate that hospitals like these in the countries of the East were often built in large cities of Central Asia /6, p.309/. They were not only medical institutions, but also a kind of shelter for the poor. Indeed, before the Mongol invasion of Central Asia, in many large cities, such as Samarkand, Bukhara, Urgench, Merv, Ghazna, there were civilian hospitals. But due to the attack of the horde of Genghis Khan in Central Asia, they, unfortunately, were destroyed and fell into disrepair.

A striking example of the high level of development of medical practice in medieval Central Asia was the era of the Samanids (819-999). "During this period," writes the famous medical historian Yu.B.Iskhaki, "there were numerous hospitals and pharmacies in the busiest cities of the Samanid empire, in which experienced doctors and pharmacists worked" /7, p.16/. He also notes that "at that time an official was appointed in every major city and administrative center, whose duties included supervision of hospitals and pharmacies" /7, p.12

/.

According to well-known modern data, the Bukhara, Urgench, Merv and Samarkand hospitals are among the earliest civilian hospitals that existed in the territory of medieval Central Asia. We have no information on the early medieval Bukhara hospital. The Urgench Hospital, created in all likelihood, operated at the "Mamun Academy" at the time when Abu Ali ibn Sina worked there (the beginning of the 11th century). According to the testimony of the Arab historian and traveler Ibn Batuta, who visited Urgench in the first half of the 14th century, a civilian hospital operated there, along with doctors from Syria /18, p.64/. Apparently, several hospitals were built in different years in ancient Urgench. The 14th century hospital was built along with other buildings within the city and, according to Ibn Batuta, was one of the landmarks of Urgench /18, p.65/. We know about the Merv hospital that, as the head physician in the 10th century, experienced tabib Muhammad Azimkhan worked there and that there was a special section for the mentally ill at the hospital /10, p.146/.

Let's speak about Samarkand hospital in more detail. According to the documents of Ibrahim Timgach Baghrakhan, who ruled Samarkand in 1046-1068, this hospital was established in 1066 and was located on Rivdad Street inside shahrastan /5, p.171 / (Fig. 2, a).

According to O.G.Bolshakov, the hospital was located in the area of the current Suzangaran street. The construction of hospitals, as well as other

charitable buildings, acquires an intensive character during the rule of Temur and the Temurids's empire.

In the 14th century, in Samarkand, as part of the Amir Temur citadel buildings, the Dor Ush-Shifo hospital had been functioned, where experienced doctors, besides treatment, were also engaged in teaching medical science.

Alisher Navai, the founder of Uzbek poetry, built several hundred charitable buildings and structures in the Khorasan regions, including hospitals, poorhouses and bathhouses. One of these hospitals, "Shifoya" ("House of Healing"), was built in the suburb of Herat on the bank of the River Injil. At this picturesque place, on the initiative of Navai, a complex consisting of several ensembles was created. The ensemble included "Shifoyia" and the medical school-madrasah "Ikhlosia", which lay on the same axis as the main entrances opposite each other. This arrangement of buildings was called "kosh".

The area between the hospital and the madrasah was framed by flower beds, ornamental trees and shady avenues that received moisture from small streams. Next to the hospital and the madrasah, along with them, were the Hammam "Safoya" and the khankah "Halosiya". Thus, on the picturesque bank of the River Injil, a uniquely beautiful city-planning ensemble arose, in which, for all the diversity of architectural forms, harmony was achieved in the spatial organization of the functions of a therapeutic and educational nature.

Orientalist scientist M.E.Masson pointed out that several hospitals operated in Herat in the 15th century, including two built by persons involved in the reigning house: the widow of Temur's son Umar Sheikh-Milkat aga, who later became Shahrukh's wife, and Shahrukh's grandson Mirza Allaudavla / 11, p.132 /. Khandamir mentioned that these hospitals were again put in good condition because of Alisher Navoi's efforts.

Khondamir, in his book "Maosir ul-mulk" ("The History of Kings"), reported that in addition to the above-mentioned medical institutions in Herat, the Sultan-Khussein Baikara built Dor-us-Shifo in Bagi Zagon park / 20, p. 67 /. So in Herat in the 15th and 16th centuries at least four hospital institutions functioned, among which the most famous was the Shifoya hospital built by Navai. It should be noted that two of these hospitals ("Dor us-Shifo" by Hussein Boykara and "Shifoyi" by Navai) were placed in the territory of the country parks "Bagi Zagon" and "Injil".

During the reign of the Sheibanids (16th century) and the Ashtarkhanids (17th century) in Maverannakhr, medical care and the practice of hospital construction did not stop. So, in the middle of the

16th century in the location Charbag Kaikaus, located near Tashkent, was erected "Shifo-khana" (clinic), in which patients from the upper class and wounded soldiers- aristocrats were treated / 13, p.36 /. According to sources, here, in addition to treatment, literary disputes and other cultural events for representatives of the nobility were held. In the 17th century the governor of Bukhara, the famous tabib scholar Emir Subkhankulihan (1625-1702), wrote the book "Tibbi Subhaniy" ("Subhanian Medicine") and established a hospital in the medical school - "Madrasah dor us-shifo" / 10, p. 80-85 /.

The hospital building, erected by him in 1682, was located on the Bukhara Registan north-west of the gate of the Bukhara Arch (see fig. 3). A hospital with a medical school was maintained by the state and funded from the waqf income.

According to some information, in the 16th century the governor of Bukhara Abdullakhan II (1557-1598) also built a hospital /10, p.146/, but unfortunately we do not have the necessary information about it. Sources report that in the 16th century, a civilian hospital was built in Balkh by the notable figure of Khoja Kamoliddin Kunak, who was then working for the Sheybanid sultan Kistan Kara / 23, p.328 /. At this hospital there was a school (madrasah) and a bath similar to the Herat hospital.

Many hospitals and medical institutions were built in the 12th and 16th centuries in the cities of Turkey: Istanbul, Bursa, Amasya, Edirne, Divrigi, Antioch and others (see fig. 2). In contrast to the hospitals of other cities of the East, many of these hospitals constituted a complex together with large mosques, imarets (welfare canteens), khanakah and caravanserais / 15, p. 162 /. Thus, the large mosques of Istanbul city (the mosque of Sultan Mehmed-Fatih and Sultan Suleyman) had their hospitals with them. At the mosque of Sultan Mehmed-Fatih, in addition to the hospital, there were medical school, a madrasah, a accommodation, a charity canteen and a bazaar (see Fig. 1). The hospital, like many other magnificent buildings of Istanbul, was designed by the famous Turkish architect Khoja Sinan / 15, p.175 /.

The organization in the Turkish cities of medical affairs with large mosques in the initial period of the emergence of Islam corresponded to the social and functional characteristics of religious objects, since this achieved attracting a large number of believers to the mosque and meeting their needs for social, religious and medical functions. The combination of a mosque with a hospital was occasionally practiced in other eastern cities. For example, the bimaristan and the mosque of Ahmad ibn Tulun (9th century), the bimaristan with the

mosque and madrasah of Sultan Kala'un (13th century) in Cairo. Such unity of functions in the urban development plan at the beginning of the spread of Islam contributed to the holistic service of the population, especially in religious and religious institutions, which were at that time hospital buildings and almshouses. However, with the approval of Islam, in the East, the construction of hospitals with mosques or in combination with them has ceased to be an obligatory norm. Therefore, this technique in subsequent centuries did not spread in Central Asia and the Middle East. This tradition was preserved only in Turkey.

According to historical data, the first state-regulated independent pharmacy in Islamic states was opened in 754 by Caliph Khorun ar-Rashid in Baghdad / 8, p.71 /. Then similar pharmacies began to appear in other countries of the Muslim world. Thus, in Egypt, during the time of the ruler Ahmad ibn Tulun (9th century), an independently

functioning pharmacy was established at his palace mosque and hospital, where doctors were asked every Friday to treat patients who came here for prayer free of charge / 12, p.143 /. In the 11th century, independent pharmacies were opened in the Spanish cities of Cordoba and Toledo.

The structure of medieval hospitals, in some situations, was similar to the structure of a modern clinical hospital. In addition to the wards, the indispensable components of the hospital were the "jamaatkhana" - the common hall for tabibs (such as residency rooms) and nurses, a pharmacy, a kitchen, a lobby with patients' reception, and other utility rooms, as well as a patio (sometimes there are several), in the middle which was located open water. In addition to the basic structure, the number of premises of some hospitals included a "small hospital" (such as an ambulatory clinic) for visiting patients, as well as a library of medical books.



Fragment façade of Dor ush-Shifo of Subkhankulikhan in Bukhara Registan. On the left from Arch entrance.

Перспектива дор уш-шифо

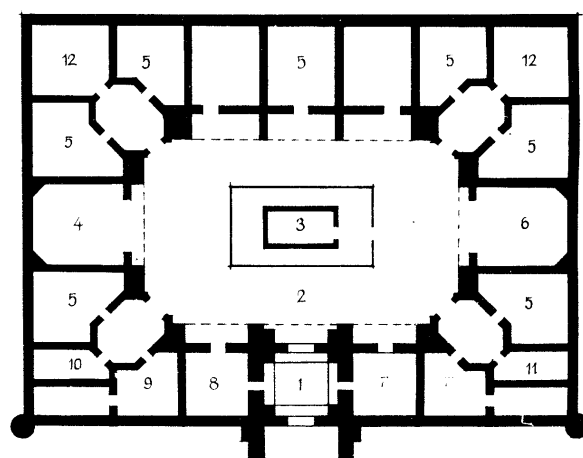


View from the top of Arch



View from above

Plan of Do rush-Shifo



5 0 5 10 15 20 м

Figure 3. Spatial planning solution Dor ush-Shifo in Bukhara. 17th century: 1-entrance to the Dor-ush-Shifo; 2-patio; 3-sardoba; 4-jamaatkhana; 5-chambers; 6-darskhana(study); 7-library; 8-reception room; 9-kitchen; 10-pharmacy; 11-doctor's room; 12-doctors' and muddarises'(mentors) room.

As an example of an independent pharmacy building erected in Central Asia, we can cite a pharmacy found in 1983 in the Bukhara Valley on the ruins of shakhristan Ancient Paikent, 50 km from Bukhara, dating back to the end of the 8th century / 8, p.72 /. The building of the pharmacy consisted of several rooms, compartments and basement. Later it played the role of a kind of "refrigerator" for the preservation of raw materials (medicinal herbs, chemicals and other rapidly perishable raw materials) from which medicines were made. Many different glass and ceramic dishes were found in those rooms, a lot of coins and a small bronze quadrangular cup with the remains of beeswax (in Eastern medicine, beeswax was used as a medicine). In 1983, in the same ancient pharmacy in the city of Khujand, vessels with mercury residues were found, which were widely used in oriental medicine.

Famous medical historian N.Yu.Nuraliev wrote

that in the period of Ibn Sina, home pharmacies and bazaar shops selling drugs formed the "pharmacy chain" and the basis of the population's drug supply / 14, p.127 /. It should also be added that in the Middle Ages, almost every hospital had its own well-stocked pharmacy, where experienced pharmacists worked. So, for example, the state of the pharmacy in the hospital "Madrasah Dor ush-Shifo" in Bukhara, operating in the 17th century, consisted of two pharmacists / 14, p. 124 /. They served mainly inpatients and prepared medicines according to the recipes of tabibs-doctors who worked in the hospitals. Pharmacies were also available at hospitals in Samarkand, Merv, Herat, Ree, Tabriz, Khamadan, Shiraz, and other cities.

So, the available data allowed us to develop a town-planning typology and a system of placing pharmacies in the medieval cities of the Muslim East / 19 / (Table 1).

Table. 1.

Urban typology and placement system	Characteristics of the pharmacy	Examples from medieval practice
Independent pharmacy buildings	Separately standing building of several rooms, including both the "outpatient department" and "Sardaba" - underground storage	Paikent pharmacy, the 7 th century. Khamadan pharmacy, the 13 th century.
Pharmacies as part of large hospitals and medical schools	There was a separate block from several rooms; Pharmacies at medical schools sometimes contained medicinal gardens.	Pharmacy and pharmacy garden at Gundish-Puru medical school, the 5 th and 6 th centuries. A pharmacy as part of the Ibrakhim Tamgach-khan hospital in Samarkand, the 11 th century. Pharmacy of Shifoia Hospital in Kherat, the 15 th century
Pharmacies at palace mosques	Separate rooms, sometimes with outpatient services	Palace mosque Ahmad ibn Tulun in Cairo, the 9 th century. Al-Attarin Mosque in Samarkand. The 10 th century. Mosque of Sultan Kala'un in Cairo, the 11 th century.
Market Pharmacies	In the form of medical shops "dorisozkho" and squares - "Murabba al-Attarin"	Drug shops existed in the bazaars of Bukhara, Samarkand, Kherat, Khojent and others. Murabba existed in Nishapur (the 11 th century), Fustat (Egypt, the 11 th and 12 th centuries), Samarkand (the 10 th century).
Home Pharmacies	Room with a pharmacy shop	There were home pharmacies in Bukhara, Samarkand, Khujand, Baghdad and others.
Pharmacies at large inns (caravanserai) and rabats	In a separate room, which included outpatient services	A pharmacy consisting of Rabati Malik, near the town of Navoi, the 11 th century.

Conclusion

Thus, the study of historical information (written sources, waqf documents, archaeological data) and modern historical literature relating to the history of the architecture of the Muslim East, showed that during the Middle Ages in many eastern cities with regulated beneficence of public officials (caliphs, local rulers, viziers and city nobility), as well as with the active participation of medical scien-

tists, the construction of civilian hospitals (bemaristans, Dor-us-Shifo, shifokhana), medical schools count (madrasah Dor ush-Shifo), pharmacies (dorikhana), as well as bazaar drug shops (murabba-a, dorusozkho).

Medical institutions were indispensable components of the social and functional infrastructure of the medieval cities of the East. Hospital facilities were built both as independent objects and as

part of complexes with a madrasah or a mosque, and sometimes together with baths, often composing magnificent architectural ensembles with them. However, the bulk of medical buildings in cities were built independently.

In Central Asia, unlike other countries of the East, the construction of hospitals in complex with a mosque was not practiced. The hospitals were mainly built near the madrasah, creating a medical school with a "clinic" (for example, Samarkand, Kherat and Balkh hospitals). There have been cases when the functions of the hospital and the madrasah were united in the same building, such as, for example, the "Madrasah Dor ush-Shifo" in Bukhara. Central Asian hospitals sometimes had several departments — eye, therapeutic, surgical, and psychiatric. For example, it is known that in the Merv hospital, apart from other departments, there was a psychiatric hospital, and in Kunya-Urgench, according to Beruni, there were surgical and eye treatment departments.

In the cities, pharmacies were provided mainly at large and multi functional hospitals and palace mosques. At small urban hospitals, there were only pharmacy facilities. Some of the self-contained pharmacies that included several premises included an "outpatient" department that provided medical care for visiting patients. Pharmacy-medical service was sometimes provided at the inns on the caravan routes in order to assist travelers and workers of caravanserais and rabats. In the cities, there were also home pharmacies where medicines were sold according to the prescriptions of the famous tabibs-doctors. Pharmacies were also available in medical schools, in which pharmacy gardens were often parted.

Civilian hospitals, medical schools, self-built pharmacies, drug stores at hospitals and medical schools, home and palace pharmacies, as well as bazaar pharmacies - all this, taken together, formed the basis of hospital care and drug supply and was a "hospital pharmacy" medieval cities of the East and including Central Asia.

The principles of Islam, such as charity, piety, tidiness and cleanliness, have, in the future, a huge influence on the formation and construction of medical, healing and charitable institutions. These institutions as mosques and madrasahs played an important role in the life of the peoples of the Muslim East.

Used sources and literatures

1. Nasir an-Khasrav. Safar-Name. Travel Book. - M.-L., 1933.
2. Rashid ad-din. Collection of chronicles. v.3. / translated from Persian by A.K.Anders /.- M. -L., 1946.-340 p.
3. Rashid-ad-din. Correspondence /Trans., Introduction and Comen. A.I. Falina /.- M., 1971. -498 p.
4. Temur's orders / Translated from Persian by A.Sofuniy and Kh.Karamatov., B.Akhmedov's edition /.- Tashkent, 1991.-144 p.
5. Bolshakov O.G. Two waqfs of Ibrahim Tamgachkhan in Samarkand. - In the book: Countries and Peoples of the East. Issue X.- M.: Science, 1971, pp.170-178.
6. Big medical encyclopedia. V. 17- M., 1960.
7. Iskhaki Yu.B. Ibn Sino and medical science. - Dushanbe, 1984, 176 p.
8. Kadyrov A.A. Ancient pharmacy in Uzbekistan. - Med. journals Uzbekistan, 1987, No. 11, p.70-72.
9. Kovner S. History of Arabic medicine .. -Kiev, 1893
10. Kodirov A.A. History of Medicine. -Tashkent, 1993, - 272 p.
11. Masson M.E. To the historical topography of Herat of the XV century. - In: The Great Uzbek Poet. - Tashkent, 1984.
12. Metz Adam. Muslim Renaissance. -M., 1966, - 457 p.
13. Mukminova R.G. Social differentiation of the population of cities of Uzbekistan. Late 15th and 16th century. -Tashkent, 1985.
14. Nuraliev Y. Medicine of the Avicenna era. Kn.I.- Dushanbe, 1981, -196 p.
15. Petrosyan Yu.A. The ancient city on the shores of the Bosphorus. - M., 1986.
16. Sorokina T.S. History of medicine. t.I. - M., 1992.
17. Uralov A.S. From the history of medical institutions in Central Asia of the Temurids epoch. - ONU. - Tashkent, 1999, №1-2, -p.65-69.
18. Uralov A.S. Health care of the era of Ibn Sina and his reflection in architecture. -ONU.- Tashkent, 2000, №1, - p. 62-66.
19. Uralov A.S. To the history of pharmacy in the medieval East. -ONU.- Tashkent, 2001, No. 2, -p.49-52.
20. Yusupova D.Yu. Less learned work of Khondamir. -UIF, 1996, No. 4-5, 62-69 p.
21. Geliabo J. Moristan of Hopital, a Grenade. - Architecture V-XVII siecle, t. 3, -Paris, 1958.
22. Geliabo J. Moristan of Hopital, a Grenade. - Architecture V-XVII siecle, t. 3, -Paris, 1958.
23. Getter Dieter. Zur Architektur islamischer Krankenhauser. - SYDHOFFS AKCHIV. Fiir Geschichte der Medizin und der naturwissnschaften. Ban. 45 (1961), pp. 261-272.
24. Marshall J. Mohendjo-Daro and the Indus. Civilization. Vol. I.- London, 1931.
25. Sami Hamarneh. Development of Hospitals in Islam. - Journal of the Hictory of Medicine and Allied Seiences. Vol XVII, 1962, N 3, pp. 336-384.
26. Terasse H. Trois bains merinides du Maroc. Melabges offerts a William Marcais.-Paris, 1950.

UDK 712.2/.3(09)(545)

MAGNIFICENT GARDENS OF IRAN: NARENZHESTAN, ERAM AND DAVLET-ABAD**Sadikova S.N.** - associative professor of a chair «Theory and History of Architecture» of SamSACEI**Sobirova O.I.** - master student of a chair «Architecture of buildings and constructions» of SamSACEI

Annotation: This article covers information about the traditional "Paradise" gardens of Iran, created during the reign of the Safavids' dynasty reign in XVI-XVII centuries. The gardens of Narengestan, Eram in the city of Shiraz and the garden of Davlet-Abad in the city of Yazd in truth and sowing a day in excellent condition are the clearest example of Iranian landscape art. During the reign of the Safavids Iran reached its heights in the field of culture, architecture and gardening art. Garden Narengestan is an unusually beautiful and well-groomed place, the garden is a cozy courtyard with a pool in the middle; Eram is famous for its cypresses; The Daulat Abad Garden is considered one of Iran's most beautiful gardens, its highest tower - a 33 m high scoop is the highest wind tower in the world.

Key words: Iran, Safavids' dynasty, Paradise gardens, Daulat Abad Garden, Narengestan, Eram, architecture, gardening art, landscape art.

The variety of Iranian gardens cannot be limited to only a few individual gardens, it is more correct to designate vivid examples of the "paradise" traditional gardens of Iran, which are today in excellent condition and are still operating for their intended purpose. The scale and size of Iranian gardens can be traced, starting with the courtyards of the smallest private houses and ending with capital cities, such as the city of Isfahan during the Safavids' dynasty.



Fig. 1. Narengestan Garden in Shiraz. Resours: [1]

During the reign of the Safavids, which lasted 200 years, Iran reached the highest heights in the field of culture and architecture. In 1598, Shah Abbas returned the capital from Qazvin to Isfahan. He innovatively transformed this ancient city of Selzhuks, on an unprecedented scale, changing the city structure with new streets, squares and gardens, introduced a unique urban planning technique by introducing a regular rectangular into the irregular layout of the Asian city.

Gardens play a large role and occupy a special place in the life of Iranian cities. The city of Shiraz, the birthplace of the poets Saadi and Hafiz, is famous for its gardens. At the beginning of the 17th century, during the reign of Shah Abbas, he was visited by an English traveler, Sir Thomas Herbert. From the high hills surrounding the city, he looked with admiration at the blue domes of mosques and "hammams" lined with azure tiles. The city, which, according to Herbert, "protected nature itself, enriched trade and decorated art" [3]

Narengestan Garden is a picturesque internal garden located in the Narengestan Gavam Palace in the Iranian city of Shiraz. (Fig. 1) «Narengestan Gavam Palace was built in 1886 by the architect Mirza Ibrahim Khan by order of the Gavam family. At the same time, a garden arose. "Narengestan" in translation means "orange orchard"» [1]. And to this day, a lot of citrus fruits grow here.

Garden Narengestan is an unusually beautiful and well-groomed place. The garden is a cozy courtyard with a pool in the middle. Around the pool there are wonderful flower beds surrounded by palm trees and traditional orange trees. The garden paths are marble tiled and the pool is decorated with mosaics and traditional ornaments.

The walls and ceilings of the palace are decorated with many mirrors, stained-glass windows and colored glass patterns. There is also a historical wax museum of ancient Persian kings.



Fig. 2. Eram Garden in Shiraz Resours:[1]

Eram Garden in Shiraz is a historic Persian garden in the traditional style of the Garden of Eden, located in Shiraz. The garden is recognized as the cultural heritage of the country and is under the auspices of the state. Eram Garden was created in the mid-nineteenth century. "Eram" means "paradise", so the people call this garden a paradise garden (Fig. 2). The Eram has a regular rectangular shape. At the northern end of the garden is a large pool, paved with mosaics. Among the plants here

you can find many varieties and subspecies of flowers, shrubs and trees. Especially Eram is famous for its cypresses, there are many of them. The Garden of Eram is adjacent to the palace of the same name. A study of the ancient history of the city of Yazda suggests that in this city there have already existed large and beautiful gardens that played an important role in the life of the city.

Garden "Daulat Abad" in Yazd, built in 1729, during the reign of the Zend dynasty, Mohammadtagi, the Great Khan of Bafeghi, is an example of the traditional "paradise" gardens of Iran. (Fig. 3) «This garden has been serving people for 285 years. Its northern part goes outside, where a dense row of trees has been planted, hiding the inhabitants of the garden from outside eyes. For this reason, this street is called the "street of a thousand trees"»[5] (Fig. 4).

The Daulat Abad Garden is considered one of Iran's most beautiful gardens, its highest tower - a 33 m high scoop, is the highest wind tower in the world recognized today! (Fig. 3) The territory of the garden, with an area of 11 hectares, is divided into two parts: the first part is a veiled garden for the family of the ruling padishah. Here is a winter and summer residence, which is cooled with the help of five ponds and a light breeze, trapped by a tower of winds. The second part of the garden is a public garden, designed for various government events and sports. The main architectural elements of the Daulat Abad garden are:

1. building of the mirror palace
2. guard building, ceremonial building
3. wind tower building
4. building "Tehrani"
5. the building for the servant in the form of an octagon
6. water storage
7. stroller storage
8. summer and winter stables
9. water channels, ponds and numerous water-courses.

The clay building and the tower of the winds are considered the most important parts of the complex, where in the most beautiful form there is a mixture of air flow and water. The clay ceiling is artfully decorated with an elegant frame in the form of clay bas-reliefs with the image of flowers. Renovated window openings with multi-colored glass add extra beauty to this building.

So, for the purpose of conclusion, the rule of the Safavids brought peace and prosperity to Iran. The shahs patronized culture, the arts, architecture, gardening, and urban planning. In landscape gardening, Gardens Eram, Naregestan and Davlat Abd with all confidence can be called pearls of landscape gardening art of Iran, it is a vivid contribution of the Safavids' dynasty to urban planning, landscape architecture of the Middle East.



Fig. 3. The famous scoop tower of the garden "Bugs Daulat Abad" Resours:[5]

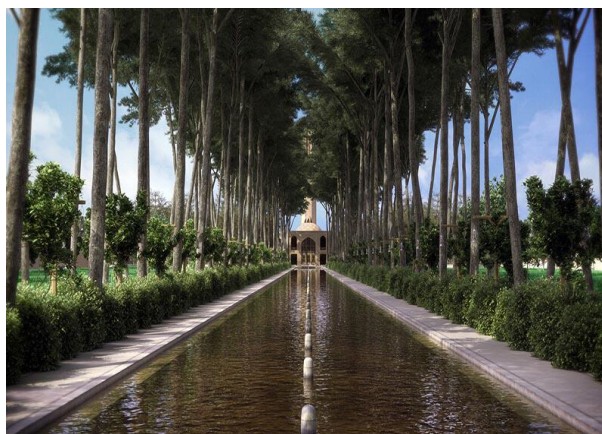


Fig. 4. Central water channel lined with rows of cypress trees. Resours: [5]

References:

1. <http://www.openarium.ru/Иран/Шираз/Сады/>
2. Works by or about Sir Thomas Herbert, 1st Baronet in libraries (WorldCat catalog)
3. <https://www.dakairanmasasi.com/discover-iran/miras/iran-bahceleri/20>
4. <https://irantravelx.com/dolat-abad-garden-in-yazd/>

УДК 734.124

СРЕДА ИСТОРИЧЕСКОГО ГОРОДА И ОСОБЕННОСТИ ЕГО СОХРАНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Xidirov M. M. – k.arx.n. dots., Rayimkulov A. A. преподаvatel

Историческая городская среда является частью истории и памяти города. Историю города нельзя представить без них. Они представляют прекрасный пример стиля города и основных элементов городского ландшафта. В статье приведен обзор исследований по проблеме и сохранения исторического городского ландшафта в мире и в Узбекистане.

Замонавий шаҳарсозликда тарихий шаҳар муҳити ва уни сақлаш хусусиятлари

Тарихий шаҳар муҳити унинг ўтмишини кўрсатувчи хотираси бўлиб, шаҳар умумий муҳити маълум тарихий даврдаги унинг одатий қурилишини тасвирлайди. Ушбу тадқиқот тарихий шаҳар муҳитини сақлаш муаммолари бўйича ҳозирда дунёда олиб борилаётган ишларга асосланган. Шунингдек мақолада Ўзбекистонда мавжуд қонунлар асосида тарихий муҳитни сақлаш принциплари ва услублари ҳақида сўз боради.

Historical urban areas and their protection in modern town planning

Historical urban areas are the memory of a city, and the overall landscape they constitute displays the typical scene of a city in a certain historical period. Thus, they are of value for protection. The current study gives an overview on the origin and protection of historical urban areas in the world and in the Uzbekistan.

Культурное материальное и духовное наследие - это экономический и социальный капитал, который является невозместимой ценностью. Наравне с природными богатствами, - это главный критерий и основание для национального самоуважения и признания мировым сообществом.

Постиндустриальная цивилизация осознала высочайший потенциал культурного наследия, необходимость его сбережения и эффективного использования, как одного из важнейших ресурсов мировой экономики. Утрата культурных ценностей невозможна и необратима. Любые потери наследия неизбежно отразятся на всех областях жизни нынешнего и будущих поколений, приведут к духовному оскудению, разрывам исторической памяти, обеднению общества в целом. Они не могут быть компенсированы ни развитием современной культуры, ни созданием новых значительных произведений. Накапливание и сохранение культурных ценностей — основа развития цивилизации.

Среду со следами прошедших стилей часто можно наблюдать в древних городах. Эта среда обнаружена в большом количестве и люди не считают её значительной. Однако, большинство из этих участков потеряны в результате градостроительных мероприятий. В некоторых городах трансформация старой городской среды привела к полному исчезновению исторической застройки. Примером может служить Шахрисабз, где в результате необдуманных градостроительных мероприятий нанесен громадный урон историческому городскому ландшафту.

Историческая городская среда является частью истории и памяти города. Историю города нельзя представить без неё. Она представляет прекрасный пример стиля города и основных элементов городского ландшафта. Любое здание в отдельности в этой среде не может считаться объектом охраны, но это часто игнорируется. Однако, когда здания наблюдаются вместе, то городской ландшафт образует типичную городскую сцену в определенный исторический период, придающий им высокую значимость. В исторических городах Средней Азии обычно монументальные городские ансамбли окружены малоэтажной ковровой за-

стройкой, которая помогает осознанию масштаба и величия монументальных памятников.

Во многих странах концепция охраны исторической городской среды восходит к концу 1950-х годов, когда экономика восстановилась после Второй Мировой войны. В Европе огромное количество населения хлынуло в города, и было возведено большое количество жилых зданий. В то же время, разрушение старых зданий, расширение дорог и строительство высотных зданий стали всеобщими явлениями. Однако, впоследствии люди осознали, что они разрушают историческую связь и уникальность городской среды. Также было осознано, что наряду с уникальными зданиями необходимо сохранить типичные исторические здания, поддерживающие обычные городские элементы. Учитывая тот факт, что существовавший учёт и присмотр за историческими постройками не представлял собой достаточных эффективных мер, в 1957 году в Париже состоялся Первый международный конгресс архитекторов и специалистов по историческим постройкам.

В рамках Второго международного конгресса архитекторов и специалистов по историческому наследию было принято 13 резолюций, первой из которых являлась Венецианская хартия, а второй – создание Международного совета по музеям и историческим постройкам. Хартия состоит из 7 глав и 16 статей, где концепция исторических памятников представляется в виде всеобщего наследия. Таким образом, защита последнего необходима для обеспечения полноты богатства и аутентичности наследия, как принципа всеобщей ответственности. Последующий текст был принят участвовавшими в конгрессе представителями в 1964 году.

Венецианская хартия по вопросам сохранения и реставрации памятников и достопримечательных мест – международный документ, закрепляющий профессиональные стандарты в области охраны и реставрации материального наследия. Целью комитета, который принял Хартию в 1964 году в Венеции, являлась кодификация принципов и стандартов в области охраны исторических построек.

В октябре 1987 года Международным Сове-

том Памятников и Исторических Зон была принята «Вашингтонская Хартия» для охраны исторических зон городов и других компонентов исторического ландшафта. Согласно хартии, особое внимание следует уделять пространственной взаимосвязи исторических зданий и их окружения. Вашингтонская Хартия также призывает уделять внимание значению и функции исторических зданий. В отличие от Венецианской Хартии, в Вашингтонской Хартии главное внимание уделяется не отдельным памятникам, а всему историческому городскому ландшафту.

Вашингтонская Хартия также предусматривает активное участие жителей исторических зон городов в улучшении локальной инфраструктуры и, более того, одним из условий реконструкции исторических зон согласно Хартии следует считать экономическое и социальное развитие города. Мобилизация экономического ресурса культурного наследия - основа городской реконструкции и регенерации исторических зон. В конечном счете, именно высокие эстетические качества и степень сохранности исторической среды, обеспечивают особую инвестиционную привлекательность исторического города и его реальную коммерческую ценность, служат залогом благосостояния граждан. Это должно выражаться не только в немедленной экономической отдаче и в росте занятости населения в различных областях деятельности, но и в широком круге не прямых выгод, которые станут достоянием всего городского населения (доходы от управления наследием, реставрации, туризма и его инфраструктуры).

Закон Республики Узбекистан от 2001 года «Об охране и использовании памятников истории и культуры» предусматривает подразделе-

ние объектов культурного наследия на категории историко-культурного значения (республиканского, регионального и местного значения). Такое разделение объектов культурного наследия, как показала практика применения Закона Республики Узбекистан, не имеет научно обоснованных критериев. Система мер государственного сохранения не зависит от категорий историко-культурного значения. В современных условиях «категоричность» создает ненужные препятствия по осуществлению государственной охраны, влечет за собой проблемы разграничения государственной собственности на объекты культурного наследия, их финансирования за счет средств бюджетов разных уровней. Отказ от разделения объектов культурного наследия на категории позволит привести систему охраны наследия в соответствие с нормами гражданского, земельного, бюджетного и градостроительного законодательства.

Литература:

1. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства // М.: Стройиздат. - 1984.
2. Overbay S, Ecological foot printing.// Yes Magazine, November, -2005.
3. Орфинский В. Спираль развития // Декоративное искусство СССР. - 1982. - № 11. - С. 34-35.
4. Ким В. Жилище Узбекистана. сегодня и завтра // Архитектура СССР. - 1984. - № 2. - С. 30-33.
5. Rapoport A., House Form and Culture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ. -1969
6. Rees W. E., The built environment and the eco-sphere: a global perspective.// Building Res. Inform, - 1999, 27 (4), 206-220.
7. Joint UNESCO-World Bank Position «Culture in City Reconstruction and Recovery», 2018.
8. Warsaw Recommendations on recovery and reconstruction of cultural heritage, 2018.

УДК 72.01

ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ МЕЪМОРЧИЛИГИ АНЪАНАЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ ВА РИВОЖЛАНИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

Хайруллаев Д. С. - таянч докторант (Ph.D.)

Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг табиий-иқлимий шароити ва маҳаллий аҳолининг турмуш шароити ҳисобга олган ҳолда, асрлар давомида қишлоқ меъморчилиги анъаналари шаклланиган ҳамда ривожланган. Республика аҳолисининг деярли ярмини ташкил қиладиган қишлоқ маҳаллаларида ҳамда шаҳарлардаги мавжуд эски, тарихий меъморчилик дурдоналари яъни зиёратгоҳлар, масжидлар, ҳаммомлар, миллий уй-жойларни сақланиб қолинганлиги ва уларга бўлган эътиборнинг йилдан-йилга ошиб бориши, мазкур соҳани кенгроқ тадқиқ этишни тақозо қилади. Чунки, меъморчилик дурдоналари бизнинг миллий маданий меросимиз, қадриятимиз ва ўзгиримиздир. Мақолада, меъморчиликнинг анъанавий усуллари ҳамда замонавий меъморчиликнинг уйғунлиги масаласи ёритиб берилган.

Калит сўзлар: қадимий қишлоқлар, масжид, меъморчилик, анъаналар, тошҳаммом, хунарамандчилик, ичкари ва ташқари ҳовли, замонавий бинолар.

Традиционная сельская архитектура Узбекистана сложилась и развивалась на протяжении веков на основании народных традиции и обрядов с учётом природно-климатических условий и местных особенностей каждого региона Узбекистана.

Учитывая то, что около половины населения Республики Узбекистана проживает в сельских махаллях, а также определенный слой городского населения проживает в традиционных жилых дворах на старой, исторической махаллинской части городов с историческими архитектурными шедеврами, местами паломничества, мечетями, медресе, банями, с историческими узкими улицами и замкнутыми жилыми дворами, создает все более возрастающий интерес к нему и выдвигает задачу более глубокого изучения данного вопроса. Эти сохранившиеся шедевры национальной архитектуры относятся к культурному наследию нашего народа, это история наших предков, это и есть наша культура, отражение самобытности нашего народа.

В статье отражено совмещение вопроса современной архитектуры с исторически сложившимися шедеврами традиционной национальной архитектуры.

Ключевые слова: Исторические кишлаки, мечети, архитектура, каменная баня, ремесленники, традиции, внутренние и наружные дворы, современные здания.

The traditions of rural architecture have formed and developed for centuries, taking into account the natural and climatic conditions of the territory, living conditions of the local population of the Republic of Uzbekistan. Preservation of temples, mosques, baths, national houses, old, historic architectural masterpieces in rural areas and cities, which is consisted by almost half the population of the country, require a wider study of this area. Because architectural masterpieces are our national cultural heritage, our value and our identity.

The article gives an overview of the traditional methods of architecture as well as the harmony of modern architecture.

Key words: Ancient villages, mosque, architecture, stone bathroom, handicraft, tradition, inside and outside yard, modern buildings.

Узоқ бўлмаган ўтмишда ўзбек қабилаларининг аксарияти ярим кўчманчи ҳаёт тарзидан секин асталик билан ўтроқ турмуш тарзига мослашган, янги ер ўзлаштириб деҳқончилик, боғдорчилик билан шуғуллана бошлашган. Улар ўтроқ яшаш тарзига ўтиш вақтдан бошлаб, уларнинг турмуш тарзи ҳамда яшаб турган уй-жойлари ҳам ўзгарган, лекин бу жараён жуда секинлик билан ҳар хил босқичда амалга оширилган. Хунармандчилик ҳам ривожланган, шу йўсинда кишлоқлар пайдо бўлган. Замонлар ўтиб, кишлоқлар йириклашиб, шаҳарча ва шаҳарлар пайдо бўлганлиги тарихимиздан маълумдир.

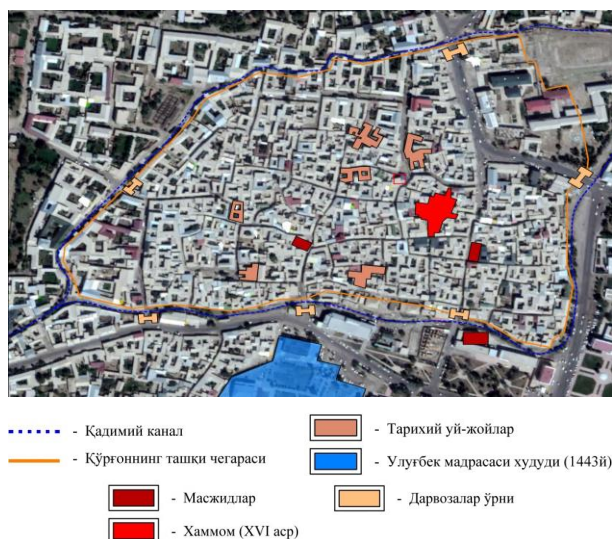
Наршахийнинг ёзишича, “аввал улар чодир ва ўтовларда яшар эдилар, сўнг вақт ўтиши билан одамлар йиғилишиб иморатлар курдилар. Ҳали Бухоро шаҳри вужудга келмаган, лекин кишлоқлар пайдо бўлган эди”. Зеро, улар чорвадор деҳқонларнинг қадимги ярим ертўлалар ҳамда енгил чўпқори чайлаларидан тубдан фарқ қиладиган, йирик хом ва пишиқ ғиштларидан ҳамда пахсадан бино қилинган, атрофи баланд деворлар билан ўралган, хунармандчилик анча-мунча ривож топган истехкомли кишлоқлар эди¹.

Ўзбекистон ҳудудидаги вилоятлар, туманлар ўзининг табиий-иқлимий шароити билан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Шу билан бирга ҳар бир ҳудуддаги этнографик тарихий ривожланиш жараёнида маҳаллий урф-одатлар, миллий этнографик қадриятлар шаклланган. Ривожланган тарихий этнографик табиий-иқлимий шароитлардан келиб чиққан ҳолда, ҳар бир ҳудуднинг ўзига хос меъморий ечимга эга яшаш шароитлари, ҳовли жойлари юзага келди. Улар

орасида ўзига хос хусусиятлари жиҳатидан Бухоро, Хоразм, Фарғона ҳамда Шаҳрисабз меъморий мактаблари шаклланди. Улар ўз навбатида бир-биридан қурилиш ашёлари, услуги ва хоналарни режалштиришдаги ўзига хослиги билан фарқланади ҳамда ажралиб туради. Масалан, Фарғона водийси ҳудудларида зилзилаларнинг вайронагарчилиги таъсирига чидамли ҳамда ҳаво ҳарорати таъсиридан химояланиш учун турар-жойлар икки қаватли синч (каркас-ли) деворлардан ҳамда иморатларнинг томёпмалари қалинлиги 40 см гача бўлган Хива томонларда эса, ер силкинишлари унча юқори бўлмаганлиги сабабли бино деворлари, томларнинг қалинлиги 10-15 см атрофида бўлган. Шунга қарамадан, улар ўртасидаги айрим ички хусусиятларини ҳисобга олмаганда, Ўзбекистон уй-жой меъморчилиги умумий ягона типга ҳамда яхлит ечимга эга. Бу дегани, Ўзбекистон анъанавий уй-жойларининг аксарияти яхлит, ёпиқ меъморий мажмуа бўлиб, у ташқаридан яъни ташқи оламдан яхлит қўрғон девор билан ўралганлиги билан ажралиб туради.

Бунга мисол қилиб, Бухоро вилоятининг Ғиждувон туманида жойлашган Пирмаст ариғи ирмоғи оралиғидаги, ҳозирда “Қўрғонтепа” маҳалласи номи билан аталувчи ҳудудни олишимиз мумкин. Ушбу қўрғон, Ғиждувон шаҳрининг аввалдан пайдо бўлган, тарихий қисми бўлиб, узоқ йиллар давомида эски қўрғон шаклига келган оддий кишлоқ уйлари-дан бошланиб, шаклланган макон бўлган. Ҳозирда Арабон, Касабон кўчалари шунингдек, Қўрғонтепа, Чорсу маҳаллалари деб номланган манзилларда ўтган асрлардан сақланиб келинган масжидлар, тошҳаммом ҳозирда ҳам фаолият юритиб келмоқда. Маҳаллада тор кўчалар, қадимий ҳовли-жойларнинг асосий структураси сақланиб қолинган (1; 2- расм).

¹ Бақоев М. “Ғиждувоннома”, “Янги авлод” нашриёти, Тошкент ш., 2001, 12-13 бетлар.



1-расм. Гиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласи ҳудуди.



2-расм. Гиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласида жойлашган “Тошҳаммом” биноси. XVI-аср. (муаллиф ўлчови ва чизмаси).

Миллий қадратларимизнинг муҳим қисми бўлган, жой номлари шўроларнинг 70 йиллик ҳукумронлиги даврида асоссиз равишда ўзгартирилиб, бошқа номлар билан аталганининг гувоҳи бўлганмиз. 1924 йилдаги районлаштириш маълумотларига қараганда Гиждувонда 255 та қишлоқ рўйхатга олинган. Архив ҳужжатларида 1926-1930 йилларда Гиждувон таркибида 360 дан зиёд манзиллар, қишлоқлар ва масжидлар бор деб белгиланган. Туман қишлоқлари тарихи билан танишар эканмиз қадимда ота-боболаримиз томонидан номланган жойлар уруғ номи билан, давлат, жамоат, дин арбоблари номи билан, касб-ҳунар, жўғрофий шароит ўрнига қараб аталган номлар, аҳолисининг этник келиб чиқишига қараб белгиланган ва ниҳоят замонавий қишлоқ номлари кўзга ташланади.

Бундай қадимий қишлоқларни кўплаб мисол қилиб олишимиз мумкин, масалан, Бофандагон қишлоғи (бўз тўқувчилар), Заргарон қишлоғи (зирақ, халқа, узук ва бошқа тақинчоқлар ясайдиганлар), Найман (найман уруғи яшаган), Қассобон (қассоблар яшаган), Дегрезон (қозон ва ҳар хил уй-рўзғор буюмлари ясайдиган ҳунардмандлар), Гадоён (ночор аҳволда яшайдиганлар), Тошкарон (кетмон ясовчилар),

Фришкент (сотувчилар яшайдиган) ва шунга ўхшаган кўплаб қишлоқларни қайд этиш мумкин.

XIX- аср охирларида Гиждувон қўрғонида ўша йиллар 10 та маҳалла, 2000 дан зиёд хонадон, 15 та масжид, 55 та хусусий мактаб ва олий дин таълимоти хусусий тармоқлар бўлган. Шунингдек, 3 та ҳаммом ҳамда 300 дан зиёд савдо дўконлари аҳолига хизмат қилган. 500 та савдогар 200 дан ортиқ судхўр, 10 та зардўз, 160 та кундалдўзлар, 150 чилангар, 100 дан зиёд тўқувчи, 100 га яқин мисгар ва 35 устодан ташкил топган кулолчилар, 138 та аравакаш, 800 дан кўпроқ кунбай ишловчи мардикорлар, 150 тача дурадгор устолар бўлган¹.

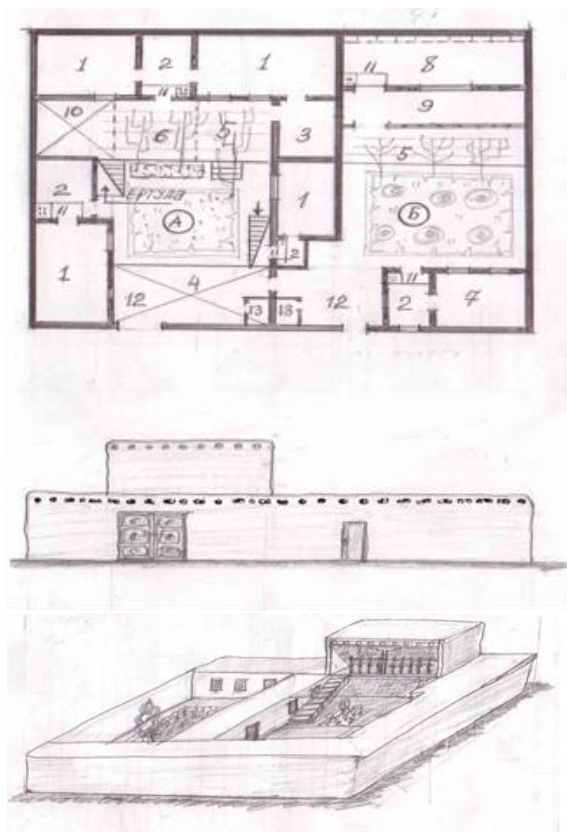
Ўрта ва камбағал оилаларда алоҳида меҳмонхона бўлмаганлиги сабабли, бегона кишилар келганда хотин-қизлар қўшниларининг уйларига ўтиб кетишган. Ички ҳовлида турар – жой хоналари, ошхона, омборхона, ўтинхоналар бўлган. Ҳожатхона ва ювиниш хонаси оила катталигига қараб баъзида ичкари ва тшқари ҳовлида алоҳида ёки ўртада битта бўлган бўлса, турур-жой хоналари оила сонига қараб, агар оилада бир нечта ўғил бўлса, улар учун алоҳида – алоҳида турар-жой кўзда тутилган.

Мана шу меъморий мажмуага кирувчи ҳамма иморатлар, уй-жойлар, хўжалик иморатларининг эшик-деразалари ичкари томонга яъни ички ҳовлига қаратилганидир. Ўзига тўқ оилаларда уй-жойлар икки қисмдан ташкил топган бўлиб, бу ичкари – аёллар яшайдиган ҳудуд ҳамда ташқари – эркаклар яшайдиган ҳудуддан иборат бўлган. Ичкари ҳовлида асосан оиланинг ички кундалик ҳаёти, турмуш тарзи ўтган бўлса, иккинчи қисмида асосий хона – меҳмонхона бўлиб, унга тутуаш ташқи олам билан боғлиқ бўлган иморатлар, ҳунардмандчилик дўконлари, отхона, молхона ва бошқа иморатлардан ташкил топган (3-расм).

Ўзбек уйлари конструкцияси жуда оддий бўлиб, асосан маҳаллий қурилиш хом-ашёларидан фойдаланилган. Асосий маҳаллий хом-ашё материалларидан пахса, хом ғишт, гувала ва синчли қурилмалардан фойдаланган ҳолда уй-жойлар кўтаришган. Пишган ғиштлар маҳаллий қўлбола хумдонларда пиширилган ҳамда асосан катта, монументал иморатлар (мадраса, масжид, ҳаммомлар) қурилишида ишлатилган. Иморатлар қурилишида ёғочлардан фойдаланилган, улардан синчли девор ҳамда том ёппа қисмларига ишлатилган бўлса, девор пардозлашда асосан тупроқ – лойдан сомон қўшиб фойдаланилган. Биноларнинг меъморий кўринишини яхшилаш мақсадида деворларда, таҳмон, токчалар кўзда тутилган, уларни пардозлаш, унга меъморий безаклар бериш учун ганч

¹ Бақоев М. “Гиждувоннома”, “Янги авлод” нашриёти, Тошкент ш., 2001, 27-28 бетлар.

ва гипс маҳсулотларидан фойдаланилган (4-расм).



3-расм. Ғиждувон тумани Қўрғонтепа Косибон кўчаси 20-уй. Комилов Иброҳим бобо ҳовлиси. 1920 йил. (муаллиф ўлчови ва чизмаси). А-ичкари ҳовли,

1-яшаш хоналари, 2-дахлиз, 3- ошхона, 4-айвон (усти болохона), 5-супа, 6-ертўла усти супа, 10-ёзги ошхона, 11-пойгак-ташнов, 12-долон, 13-ҳожатхона.

Б-ташқари ҳовли, 7-қосибхона, 8-меҳмонхона, 9-ёзги хона.

Авваллари, уйлар пойдеворсиз яъни уй қуриладиган жой текисланиб, суғорилиб тупроғи зичлантирилган ва тўғридан – тўғри ер устига девор кўтарилган. XIX – аср ўрталаригача уйларнинг пойдевор қисми умуман бўлмаган, бўлсада жуда паст ва юпка бўлган, у ҳам бўлса девор тагига бир қават тош ёки пишган ғишт терилган. Айрим ер ости сувлари жуда яқин ва таъсирчан тузли ерларда пойдевор қисми баландроқ бўлган, остига эса камиш тўшамалар тўшалган. XIX – аср ўрталарига келиб, катта шаҳарларда бой савдогарлар турур-жойларини баланд пойдеворли, ярим ертўла қаватли қилиб қурган, ертўлаларни омборхона сифатида фойдаланишган. Бухорода ярим ертўла хоналардан турар-жой ёки устахоналар сифатида фойдаланилган. Уйнинг поли ер билан баробар бўлган, кўпчилик ҳолатларда пол шиббаланган ерга сомонли лой шувоқ қилинган, бой хонадонлар эса пол қисмига пишган ғишт териб чиқишган. Уйларнинг деворлари аксари ҳолларда ёғоч синчли девордан иборат бўлиб, юқори ва

пастки боғловчи синч ҳамда уларни бирлаштирувчи, мустаҳкамлигини оширувчи ёғоч устун ва қия ёғоч конструкциялардан фойдаланишган. Ёғоч синчлар бир қаторли (якка синч) ва икки қаторли (қўш синч) синчлар билан фарқланган. Синчлар ҳам ғишт ёки гувала билан тўлдирилган. Хом ғишдан терилган деворли уйлар асосан Фарғона водийсида кўпроқ учрайди, гуваладан қилинган деворли уйлар ҳам кўпроқ Фарғона водийсида, қисман Қашқадарё (Ғузор тумани) вилоятларида учратиш мумкин. Пахсали деворларни эса қишлоқ боғли ҳовлиларга ишлатилган.



4-расм. Ғиждувон тумани Қўрғонтепа маҳалласи Косибон кўчаси 50-уйнинг ички ва ташқи кўриниши. 1920 йил.

Турар – жойларнинг том қисмига ёғоч болор қўйилиб, унинг устига ёғоч бўлаклари яъни вассалар териб чиқилган, бу эса очик қовурғали шип (потолок) кўринишини яратган. Васса (тоқи) устидан камиш буйра ташланиб, ундан сўнг унинг устига тупроқ ташланиб қиялатиб сомонли сувоқ қилинган. Қор ва ёмғир сувларини ташқарига оқизиш юбориш учун ёғоч ёки

сопол тарновлардан фойдаланилган. Томдаги сомон сувоқ ҳар йили янгилашиб турилган, бу эса биринчидан қўшимча меҳнат ҳамда харажат талаб қилган бўлса, иккинчи томондан эътиборлиси шундаки, қишлоқ маҳаллаларида бу ишлар ҳашар йўли билан яъни қўни-қўшнилар, қариндош-уруғлар йиғилишиб биргаликда қилинган, бу эса маҳаллий аҳолининг бир-бирига меҳр-оқибати юқорилигини ҳамда жипслигини намоён қилган.

Маҳаллий аҳоли уйларининг ташқи меъморий кўринишини дарвозалар ажратиб турган, кўча томонга қаратилган иккинчи қаватдаги айвон, дарвозахона, кириш қисми устига қурилган болохона ва дарвозанинг кириш қисми икки томонига қўйилган устун ҳамда ўймакор синчли девор уйларнинг кириш қисмини жонлантириб, ажратиб турган. Катта шаҳардаги уй-жойлар дарвозалари икки томонидаги ўймакор устунлар ва пахса ўриндиқлар оралиғида жойлашган бўлади. Бухоро ва Хива шаҳарларидаги уйларнинг дарвозалари темир ёки мис болғачалар ёки халқачалар билан безатилган бўлади.

Умуман, халқ меъморчилигида дарвозахона ўзининг ихчам, чиройли тарҳи ва тарзи билан уй композициясига тантанаворлик бағишлаган ва уй мажмуаси учун пештоқ вазифасини бажарган. Уйнинг ички ҳовлисида турар хоналар, айвонлар асосан, бир қаватли қилиб қурилган. Шунингдек, кўпчилик уйларда қўшни билан мулоқотда бўлиб туриш учун деворда туйнукча қолдирганлар. Қўшнилар туйнукча орқали бир-бирларидан хабардор бўлиб туришган¹.

Ёски маҳаллий уйларнинг яшаш хоналари кўриниши жуда содда бўлиб, эшиклар тўғридан-тўғри айвонга чиқарилган. Эшиклар ҳамда эшик ҳажмидаги дарчалар остонаси ердан бошланган, уларнинг фарқи шу бўлганки, кириш эшиги ичкарига, дарча эшик ташқарига очилган. Деразалар кўпчилик ҳолатларда тахта ва панжаралар билан ёпилган, унинг устки қисмида ёруғ тушадиган фрамуга ўрнатилган. Фрамуга (тобадон) ёғоч ёки ганчли панжаралар билан ҳимояланган. Ҳар бир хонанинг кириш қисмида тўғри бурчақли чуқурли жой (пойгак) кўзда тутилган, қайсики шу ерга оёқ кийимларни ечиб хонага кирилган. Бурчақда эса сув кетадиган мослама (ташнов) жойлаштирилган. Бухоро ва Самарқандда бу жой мрамор билан қопланган, Хивада эса мослама (ташнов)лар махсус сопол қопқоқ билан ишланган. Хоналар жойлашуви ва тархлари жуда оддий ва қулай тарзда яъни 2х3 ҳажмдаги хоналардан иборат бўлиб, уларнинг катта кичиклиги шипдаги (потолок) болор (балка) сонига қараб аниқланган. Болорлар сони доим тоқ (5, 7, 9 ва ҳ.к.) бўлган.

Табиий-иқлимий шароитлар тақозоси билан

анъанавий уйлардаги ёпиқ айвонлар муҳим ўрин тутган. Маҳаллий шароитни ҳисобга олган ҳолда айвонлар узунасига ҳамда бурчак шаклида ҳам жойлаштирилган. Айрим ҳолларда айвон ўрнига лой ёки ғиштдан кўтарилган оддий супалар ишлатилган. Оилаларнинг фақат йилининг совуқ кунларида хоналарда яшагани, иссиқ кунларда эса асосан айвон ҳамда ҳовлида кун кечиришлари асрлар оша сақланиб келинмоқда. Ҳовлилар ҳар хил ўлчовларда бўлган, аммо ҳамма жойлари кўкаламзорлаштирилган, атрофи саранжом-саришта ҳамда тоза сақланган. Кўпгина ҳовлиларда узумзорлар ташкил этилиб, мевали дарахтлар экилган. Ёзнинг жазирама иссиқ кунларида баландга кўтарилган узум ишқомлари ва дарахтлар атрофга соя ва салқин ҳаво тақдим этиб турган. Кўпгина ҳовлиларда ерда суфа тахтланган ёки ёғоч (тахта) сўрилар ташкил этилган бўлиб, оилаларнинг асосан кечқурунги вақти шу ерда ўтган ҳамда шу шийпонларда ухлашган.

Ўзбекларнинг ҳовли-жойи бутун бошли туғал бир меъморий ансамблни ташкил этади. Ҳар бири ўзича мазмунга эга бўлган бир қанча бўлақларнинг бир-бири билан узвий боғланиб келиши ана шундай ансамбль юзага келишини таъминлаган. Шу боисдан ҳам ҳовли-жойларнинг умумий тузилишида бир-бирига қарама-қарши ажойиб муштарақликни кузатиш мумкин: бир томондан, улар кенг-ковул, баҳаво қилиб қурилса, иккинчи томондан, ҳар тарафлама даҳлсизликни ҳам сақлаб қолган. Ҳовлининг чор атрофидан қуршаб олган хоналар тизмаси ва айвонлар ўзгача меморий нафосат касб этади. Ўзбек хонадони уй-жойларни ҳовли-саҳнсиз тасаввур этмас эди. Зеро, ҳовли саҳни ўзбек халқининг оилавий турмушида ҳаётий аҳамиятга эга бўлган. Жазирама ёз кунларида ҳовли саҳни ўзига хос кўм-кўк водийга айланади, у ерда хонадон сохиблари учун ҳамма вақт иш топилган, ҳордиқ чиқариш ҳам мумкин бўлган².

XXI – аср остонасига келиб ахборот технологияларининг ривожланиши натижасида дунёда глобаллашув жараёни тез суръатлар билан ўсмоқда, инсоният тафаккур доираси, уларнинг дунёқараши, турмуш тарзи ҳамда талаб истаклари ҳам кунсайин ошиб бормоқда. Мана шу ҳолат қишлоқларимизга, унинг меъморчилиги анъаналарига, унинг келажак ривожига ҳам янгича ёндошувни талаб этмоқда. Мана шу ўзгаришлар табиийки инсонларнинг ўз аждодлари тарихига, умуман инсоният тамаддуни ривожига тааллуқли тарихни ўрганишга қизиқишларини кучайтирмоқда, бу эса ўз навбатида туризмни ривожланишига олиб келмоқда. Бу

¹ Нозилов Д. “Халқ меъморчилиги”, 44-бет, “Фан” нашриёти, Тошкент ш., 1982.

² Манакова В.Н. Ўзбек хонадонининг бадий безак маданияти, Тошкент ш., “Ғафур Ғулом” нашриёти, 1990, 33-бет.

жиҳатдан Ўзбекистонда туризм ҳам тез суръатлар билан ривожланмоқда, саёҳлар сони кўпаймоқда.

Ҳозирги кунда яна бир ҳолатга эътибор қаратиш долзарб бўлиб келмоқда. Юртимизда бир ёқдан туризмга, бошқа томондан замонавий услубдаги шаҳар қисмлари – city лар қуришга эътибор кучайиб бораётганига барча гувоҳ. Хорижлик саёҳларнинг катта қисми тарихий шаҳарларга – Самарканд, Бухоро, Хива, Қўқон, Шаҳрисабз, Марғилон ва бошқа манзилларга сафар қилишади. Меҳмонларни баланд ой-наванд иморатлар, бир хил тусдаги кўп қаватли уйлар билан лол қолдириб бўлмаслиги аниқ, улар ёғоч дарвозали, нақш, ганч, безакларга бой тоқва шифтли, узум ишқомли хонадонлар, табиий хом ашёдан ишланган эски ҳунармандчилик буюмлари ва миллий кадрятларимиз ва анъаналар, моддий ва маънавий мерос объектларимиз, самимият ҳамда одамохунликка шинаванда меҳмондўст халқининг бир кўриниши, оддий турмуш тарзи ҳисобланади (5-расм).

Бу ҳақда кўп йиллар Ўзбекистонда яшаган, “Ўтган кунлар” романини инглиз тилига ўтган таржимон Марк Эдвард Рис шундай дейди:

Юртингизни севадиган бир инсон сифатида шуни айта оламани, албатта, айрим бинолар бузилиши мумкиндир. Бироқ Эски шаҳар яъни эски анъанавий уй-жойлар, болохона, тахмон – тоқчалари бор хонадонлар сайёҳлар учун қизиқроқ. Бу ҳақиқатга яқин (шаҳарнинг тарихий қиёфасига) ва у ердаги аҳоли ўша эски кўни-қўшниларини соғинади, хотирлайди. Фикримча вақти келганида лойиҳани режалаштираётганлар Дубайга ўхшаган сохта қадимий шаҳарларни қуришаётганликларини англаб етишади ва бу (ясама) Дисней эртаклар оламига ўхшаб қолади...

Бугун тарихга айланиб бораётган маҳаллалар, хонадонларни асраш, уларни ободонлаштириш нафақат хорижлик меҳмонларни жалб этиш учун, балки келажак авлодга ҳам маданий мерос ва кадрятларимизни етказишда муҳим ўрин тутаяди. Қадимий қишлоқлар ва янги тарихимиз даврида вужудга келган қишлоқлар тарихини ўрганиш, уларни тарихи асосида туман, вилоят ва бутун Туркистоннинг тарихини ҳолисона тўғри ёритиш ватанимиз олимлари олдида қўйилган долзарб вазифалардан бири ҳисобланади.

Мустақиллик, истиқлол шарофати туфайли ватанимиз бешиги бўлган қишлоқларимиз тарихини, унинг маданий ёдгорликларини, меъморий осори-атиқаларини, ҳар бир тепалик, ҳар бир қишлоқ, кўрғон, шаҳарларнинг ҳар бир тошини, аجدодларимиз меросини, кадрят, урф-одат ва удумларини ўрганиб, шулар асосида ҳаққоний ва ҳолис тарихимизни яратиш имкони туғилди.



5-расм. Гиждувон тумани Кўрғонтепа маҳалласи кўчалари кўриниши.

Хулоса. Мамлакатимизни ривожланган давлатлар қаторидан жой олиши мақсадида, ҳамма эски маҳаллалар, кўчалар, анъанавий аҳоли турар-жой массивларини бузиб, янги замонавий “сити”лар қуришда яъни замонавийлашув ҳисобига, тарихийлик йўқолмаслиги даркор. Буюк аجدодларимиз яшаган, ижод қилган тарихий қишлоқлар, маҳаллалар, даҳаларни сақлаб қолиш, уларни тарихий эски кадрятларимиз, маданий меросимизнинг, мукқаддас қадамжоларимизнинг бир бўлаги, хотираси сифатида сақлаб қолиш айти муддао бўлар эди. Бу ҳам бўлса аجدодларимиз хотирасига бўлган ҳурмат, эътироф бўлиб хизмат қилса, келгуси ёш авлодга ҳам бир ибрат бўлади деган умид-даимиз.

Шу муносабат билан, шаҳар, қишлоқ аҳоли

пунктларининг келажак ривож, уларнинг бош режаларини ишлаб чиқишда, аждодларимиздан қолган эски анъанавий уй-жой маҳаллаларининг асосий қисмини сақлаб қолиш масаласига жиддий эътибор қаратиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу биз соҳа вакилларининг нафақат ўтган аждодларимиз олдидаги бурчимиз балки, келажак авлод олдидаги бурчимиз бўлиб ҳам ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Ахмедов М.Қ., “Меъморий мерос”. “Фан ва технологиялар” нашриёти. Тошкент ш., 2011.
2. Ахмедов М.Қ. “Ўрта Осиё меъморчилиги тарихи”. “Ўзбекистон” нашриёти. Тошкент ш., 1995.
3. Ўралов А., Нозилов Д., Тўрақулов Ш. “Қишлоқ уйлари”. “Меҳнат” нашриёти. Тошкент ш., 1988.
3. Абу Бакр Муҳаммад Наршахий. “Бухоро тарихи”. Тошкент. 1993.
4. Муҳаммаджон Бақоев. “Ғиждувоннома”. Тош-

кент: “Янги аср авлоди”, 2001.

5. Манакова В.Н. “Ўзбек хонадонининг бадий безак маданияти”. Тошкент: “Ғафур Ғулом”, 1990.

6. Ноткин И.И. Классификация летних помещений в народном жилище Узбекистана (Хива и Ташкент). “Строительство и архитектура Узбекистана”, 1968, № 6.22.

7. Воронина В.Л. Народные традиции архитектуры Узбекистана. Москва, 1959.

8. Манакова В.Н. “Архитектурно-художественная выразительность традиционных домов Ташкента. – Тенденция развития архитектуры Узбекистана”. Тошкент, 1982.

9. Писарчик А.К. “Народная архитектура Самарканда”, Душанбе, 1975.

10. Дмитриев В.М. Вопросы использования архитектуры узбекского народного жилища в современной практике. Ташкент, 1980.

11. Нозилов Д. “Халқ меъморчилиги”. “Фан” нашриёти. Тошкент ш., 1982.

УДК.72.711.424

ЎРТА ОСИЁ ТАРИХИЙ ШАҲАРЛАРИНИНГ ҲАНДАСАВИЙ РИВОЖЛАНИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

Джумақулов Ф. У. докторант (PhD)

Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Мақолада Ўрта Осиё шаҳарларининг ҳандасавий ривожланиш тамойиллари ва тарихий шаҳарлар тархларида қўлланилган ҳандасавий (геометрик) шакллар (кватрат, тўртбурчак, айлана) тадқиқ қилинган. Ўрта Осиё шаҳарсозлигидаги ҳандасавий тамойилларнинг анъанага айланиши ва ушбу шаҳарларнинг турли даврларда ва турли давлат тизими асосида ривожланиш динамикаси таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: ҳандасавий, динамика, анъана, тамойил.

Принципы развития исторических городов Средней Азии

В статье исследуются принципы геометрического развития центрально-азиатских городов, а также использование геометрических форм (квадрат, прямоугольник, круг) в планах исторических городов. Проанализирована динамика развития среднеазиатского урбанизма и динамика развития этих городов в разных периодах и в разных государственных системах.

Ключевые слова: геометрическая, динамика, традиция, принцип.

Principles of development of historical cities of Central Asia

The article examines the principles of the geometric development of Central Asian cities, as well as the use of geometric shapes (square, rectangle, circle) on the drawings of historical cities. The dynamics of the development of Central Asian urbanism and the dynamics of development of these cities in different periods and in different government systems are analyzed.

Keywords: geometric, dynamics, tradition, principle.

Кириш. Меъморчилик ва шаҳарсозликнинг йиллар давомида ривожланиб бориши шаҳарларда ҳандасавий уйғунлашган муҳитларни шакллантириш муаммосини ҳал этишни тақозо этади. Бу муаммо ҳозирги даврда мустақил Ўзбекистоннинг шаҳарсозлигини ривожлантириш вазифаси билан боғлиқ ва жуда муҳимдир. Инсон учун шаҳар муҳитини уйғунлаштириш, меҳнат ва дам олиш учун қулай муҳит яратиш-меъморчилик санъатнинг профессионал вазифаси бўлиб, меъмор шаҳарлар ва қишлоқлар, тураржой мажмуалари, жамоат бинолари ва иншоотлари ҳамда боғлар лойиҳаларини яра-

тишда у ҳар жойда уйғунлик муаммосини ҳал этишга дуч келади. Шундай қилиб, шаҳарсозлик муҳитининг уйғунлиги нафақат эстетик, балки иштимой, нафақат инсоний шахс ўзининг қобилятини ривожлантирадиган, инсонийлик, инсоний жамиятга ғамхўрлик қилаётган жойда ҳал қилиниши мумкин. Шаҳарсозлик атроф-муҳитининг турли хил ғоялари билан уйғунлиги меъморчиликнинг кўп жиҳатларига тааллуқли мавзу. Катта ва кичкина занжирдаги алоҳида жой фақат лойиҳа ва ҳандасавий (геометрик) алоқаларни алоҳида структура ва доимий ривожланиши, ўзгариш ва янгиланишдаги

шаҳар ансамбллари худуди доирасида мувофиқлаштириш воситаларига тегишли.

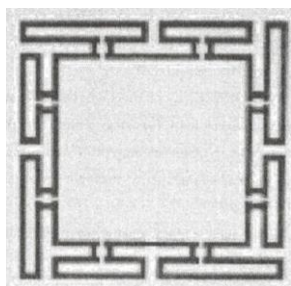
Асосий қисм. Ўрта Осиё тарихий шаҳарлари куйидаги босқичларда ривожланган бўлиб ўзида ҳандасавий (геометрик) тамойилларни намоён этади.

Ўрта Осиё худудида милoddан аввалги IV-III минг йилликларда урбанизацион жараёнлар вужудга келади ва куйи Амударё ҳавзаси этакларида Аджикуй ва юқори Зарафшон воҳасида Саразм маданияти археологик тадқиқ қилинганда, бу қароргоҳларда турли мақсадларда хом ғишт ва пахсадан қурилган қатор хоналар очиб ўрганилган. Сурхандарё вилоятида эса мил.авв. XVII-XIV асрларга оид 82x82 метр ўлчамли Сополли тепа ёдгорлиги тадқиқ қилинган. Квадрат кўринишли бу кўрғоннинг ҳар бир томони бири каттароқ иккинчиси эса ундан кичикроқ бўлган иккита узунчоқ тўрт бурчаклар кўринишли йўлаксимон хоналар ташкил топган.

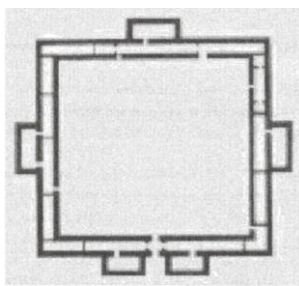
Демак, бу Сополли тепа ёдгорлигида илк ҳандасавий (геометрик) тамойилларнинг моҳирона қўлланилиши, ундаги геометрик шакллар, тўғри тўртбурчак, квадратлардан ўзгача қиёфадаги уйғунлик ғояси асосида яратилган бу ёдгорлик, Ўрта Осиё худудида шаҳарсозликнинг ривожланишини кўрсатади ва Ўрта Осиё худудида анъанага айланишига асос бўлади ҳамда Амир Темур даврида ҳам чодир шаҳар сифатида давом этади.

Дастлабки шаҳарлар тўғрисида маълумот зардуштийлар китоби “Avesto” да мавжуд. Унда «вар» тўғрисида сўз юритилади. Ибора суғд тилида “кўрғон” маъносини билдиради. Шу даврларда пайдо бўлган истехкомлар сифатида ўтган Далварзин ҳамда Варахша кабиларни кiritиш мумкин.

Бу кўринишдаги шаҳарлар қадимги Хоразм (ҳозирги Хоразм вилояти, Қорақолпоғистон ҳамда қисман Туркменистон) мисолида яхши ўрганилган ва вар деб ном олган қалъалар мисолида маълум. Қалъали қир, Қўнирли қалъа, Анққа қалъа, Аёз қалъа, Қўрғошин қалъа, Қўзали қир, Бозор қалъаларни кўрсатиш мумкин.



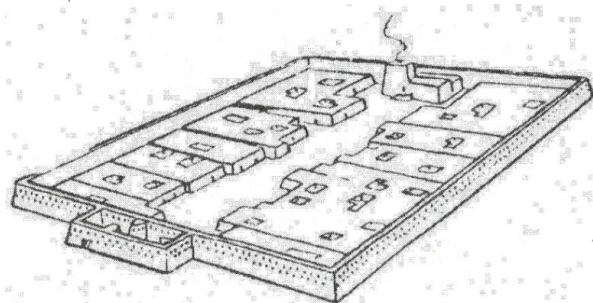
Сополлитепа (м.авв. XVIII-XIV асрлар)



Анққа қалъа. Вар ёки Вара кўринишидаги чодирли шаҳар.

Ўрта Осиё худудида ҳандасавий (геометрик) жиҳатдан ривожланган шаҳарсозликнинг яна

бир турини кўришимиз мумкин. Бундай шаҳарлар ўртасидан марказий кўча кесиб ўтган, шаҳар тўрида маъмурий, савдо, жамоат бинолари жойлашган, тўртбурчак шаклдаги дуал шаҳарлар. Бундай кўринишдаги шаҳарлар, Жонбоз қалъа, Тупроқ қалъа мисолида сақланиб қолган.



Жонбоз қалъа. Дуал шаҳар тузилиши.

Ўрта Осиё шаҳарсозлигининг ҳандасавий тамойиллар асосида ривожланиб бориши кейинчалик ўрта асрларда Арк, шахристон ва рабоддан ташкил топган уч қисмли шаҳарлар яъни Мовароуннаҳр шаҳарлари ташкил топади. Шаҳарларнинг композицион бу тури, қўлланилган анъанавий ҳамда мураккаблашган ҳандасавий тамойил асосида барпо қилинган. Бу шаҳарларнинг мураккаб дейишимиз, бунда Вар кўринишидаги ҳандасавий тамойилдан тўрт дарвоза рубъа шаклланган бўлса дуал шаҳарларга хос бўлган арkning вужудга келиши ўрта аср шаҳарларининг бошқарув қисмларини вужудга келишини белгилайди. Бундай шаҳарлар ташқарисидан рабоднинг юзага келиши уч қисм (арк, шахристон, рабод) ли бўлиб геометрик жиҳатдан айлана шаклда, шаҳарларнинг вужудга келишига асос бўлади. Бундай шаҳарларнинг шаклланиши ва ривожланишида Буюк Ипак йўлининг ривожланиши билан боғлиқ.

Ўрта Осиёга XIX асрнинг иккинчи ярмида рус қўшинларининг кириб келиши шаҳарсозликка ўз таъсирини кўрсатди. Руслар Тошкент, Самарканд, Қўқон, Андижон, Наманган каби эски шаҳарларга тескари қилиб, янги худудда ўз шаҳарларини қура бошлади.

Рус муҳандислари Ўзбекистонда қурган ўз шаҳарларининг асоси сифатида дастлаб Версальда қўлланилиб, кейинчалик Санкт-Петербург, Вашингтон ва бошқа шаҳарлар лойиҳаси учун асос қилиб олинган уч нурли композициядан фойдаланишди. Унга биноан эски шаҳарнинг арки жойлашган худуд ёки унга таташ жойда ўз қалъаларини ва ундан ўткир бурчак остида уч нур остида таралиб турадиган уч кўчани чиқардилар. Шу йўсинда радиал-ҳалқали композициянинг асоси яратилди.

Хулоса қилиб айтганда, Ўрта Осиё шаҳарсозлигида қўлланилган геометрик шаклларнинг (квадрат, тўртбурчак, айлана) йиллар давомида меъморчиликда анъанага айланиши, ҳандаса-

вий тамойиллар асосида шаҳарларнинг ривожланганлигини ва бу тамойиллар асосида шаҳарларни ўсиш динамикасини кўриш мумкин.

Шунинг учун замонавий шаҳарсозлигимизни ҳандасавий тамойиллар асосида ривожлантириш боскичида, назария амалиётга фаол таъсир кўрсатади. Бу архитектура санъати билан тўғридан-тўғри боғлиқ бўлиб, ўтмишдаги шаҳарсозлик тараққиётини қайта кўриб чиқишимиз, замонавий шаҳарсозликни ҳандасавий

тамойиллар асосида ривожланишига асос бўлади.

Adabiyotlar:

1. Bulatov M.S. Geometricheskaya garmonizatsiya v arxitekture Sredney Azii IX-XV vv. Moskva 1988.

2. Axmedov M.Q., Nazarova D.A., Hasanov A.O. O'zbekiston arxitekturasini va shaharsozligining taraqqiyot yo'llari, Toshkent. 2016 y.

3. Po'latov X. Shaharsozlik tarixi. Toshkent. 2008 y.

УДК 7.048.744.36 (575.1)

“ДАФТАР”ЛАРДА ИШЛАНГАН ХАНДАСИЙ НАҚШ (ГИРИХ)ЛАРНИНГ ГЕОМЕТРИК ТАҲЛИЛИ

Мустафоев Ш. - Миллий рассомчилик ва дизайн институти

В статье рассматриваются пергаменты с изображениями геометрических орнаментов, сохранившиеся в музеях этнографии и истории, а также фондах институтов Востоковедения АН Республик Средней Азии. Кроме того, статья посвящается геометрическому анализу орнаментов и их композиционных решений.

Ключевые слова. Пергамент, композиция, сталактида, тетрадь, мукарнас, гирих, геометрический орнамент, вышивка, копия, эскиз, эскиз сталактиды, маёлика, форма, рапорт, база, геометрический анализ.

This article discusses scrolls with images of geometrical ornaments preserved in museums of ethnography and history, as well as funds of Oriental studies institutes of the Academy of Sciences of the Republics of Central Asia. In addition, the article is devoted to the geometric analysis of ornaments and their compositional solutions.

Keywords. Parchment, composition, stalactide, notebook, muqarnas, girih, geometric pattern, embroidery, copy, sketch, sketch of stalactide, majolica, mold, part of sketch, base, geometric analysis.

Калит сўзлари. Пергамент, композиция, шарафа, дафтар, мукарнас, гирих, хандаса, жияк, нухса, ульгир, ахта, маёлика, қолиб, тақсим, база, геометрик таҳлили.

Кириш. Ушбу мақола 1936 йил Ўзбекистон Санъат Музеи этнографи М.С. Андреев бошчилигида Ўзбекистон худудида олиб борилган экспедиция томонидан топилган пергамент (дафтар)лар таҳлиliga бағишланади. Олимнинг Ўрта Осиё санъатига бағишланган кўлёмаси унинг ҳаётлик чоғида нашр юзини кўрмади. Олим кўлёмасининг долзарблиги шундаки, у эътиборини жуда бир муҳим масалага қаратади. М.С. Андреев “Қандай қилиб тарихда Ўрта Осиё усталари келажак авлод учун қайси усуллар орқали Ўрта Осиё безак санъати бойлигини етказиб берган ва ўз навбатида бу безаклар ўзининг миллий нафасини йукотмаган?”¹

Мазкур мақолада Ўрта Осиё меъморчилигига оид пергаментлар ва уларнинг илдизидagi геометрик нақшларни қуриш услубларини ўрганишга ҳаракат қилдик. Изланишлар натижасида Ўзбекистон Республикаси Бухоро ва Тошкент кўлёмалари фондида М.С.Андреев кўрсатиб ўтган пергаментлардан ташқари бир нечта (нашр юзини кўрмаган) пергаментлар борлиги маълум бўлди.

Таъкидлаш лозимки ўтган аср ўрталарида олимлар бу масала юзасидан тадқиқотлар олиб боришган. Жумладан, Н.Б.Бакланов XVI-аср Ўрта Осиё усталари қоралама сифатида қўлланган пергаментларни ўрганган.²

Таниқли олим Л.И.Ремпель ҳам ўзининг Архитектурaviй нақшларга бағишланган китобида М.С.Андреев томонидан топилган пергаментлардаги нақшлар таҳлиliga тўхталиб ўтди.³

А. Семеновнинг ёзишича⁴ 1936 йили Тожикистон фанлар академияси томонидан уйуштирилган экспедиция вазифаси Ўрта Осиё санъати бўйича маълумот ва экспонатлар йиғишдан иборат бўлган. Экспедиция 4,5 ой мобойнида иш юритиб, ишни Бухородан бошлаган сўнгра Хоразм ва ниҳоят Тошкентда якунлашган. Шу жумладан экспедиция амалий санъат йўналиши бўйича анчагина маълумот ва экспонатлар

² Н.Б. Бакланов. “Геометрический орнамент Средней Азии и методы его построения” (“Советская археология” IX, 1947с).

³ А.И. Ренпель. “Архитектурный орнамент Узбекистана” (Гос. Издат. Худ. Литер. УзССР Ташкент-1961. Стр.421-425)

⁴ А. Семенов, М.С. Андреев. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента.”Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11,1958г. Стр.2

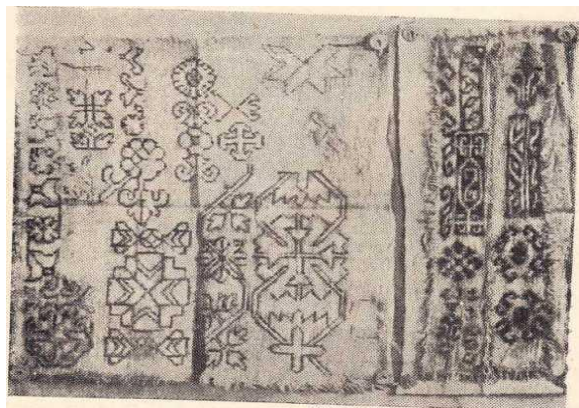
¹ А. Семенов “, М.С. Андреев. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента.”Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11,1958г. Стр.1

йиккан.

Қуйида биз экспедициянинг Бухоро вилоятида тўпланган ва Бухоро амалий санъатида қўлланиб келинган декоратив тасвирлар тушурилган “дафтарлар”¹ ҳақида қисқача маълумот берсак.

М.С. Андреев 1925 йил Юқори Бадахшоннинг Рушоно қўрғонига уюштирилган экспедициясидан маълум бўлишича бу водий аҳолиси қадимдан тўқимачилик ва каштачилиги билан машхур булишган, туқувчиларнинг тўқишда қўлланиладиган дафтари мавжуд бўлиб улар уни “нукса” (яъни арабчадан “нуса”) деб аташган. Бу нусхалар тўқишда ишлатиладиган безаклардан иборат бўлиб, усталар жойни тежаш мақсадида нақш элементларини ёнма-ён ва зич тартибда туширишган.² (1-расм)

Ўз навбатида бу дафтарча уларга тўқув ишларида “қолиб” сифатида ёрдам берган ва шу ҳудудда усталарнинг мато беағи йўналишида ўз “имзосини” шакллантиришда катта омил бўлган.



1-расм. Каштачиликда қўлланиладиган Рушондан топилган альбом «нукса»

1936 йил М.С.Андреев томонидан ўтказилган экспедиция материалларидан Бухорода машхур бўлган “жияк” амалий санъат турлари бўйича ҳам “дафтар” қўлланилгани маълум бўлди. Бухоро усталари ҳам юқори Панж усталари каби ўз дафтарларида унча катта бўлмаган мато устига хар-хил услубдаги жиякларни ёнма-ён зич тартибда жойлаштиришган.

Экспедиция натижасида тўпланган материаллар орасида бир нусхада хаттоки - 168 турдаги жияклар беағи тушурилган дафтар ҳам борлиги маълум бўлди. Маълум бўлишича хунарманд уста бу тўпламни 43 йил давомида

йиккан. Албатта бу каби дафтар истисно сифатида бўлиб, чизмалар сони бўйича (топилмалар ичида) бу дафтарга тенг келадигани мавжуд эмас.³

Юқорида кўрсатилган усулларга таянган ҳолда тўқувчилик санъати безак турлари кейинги авлод учун чизма кўринишида сақланиб келинган. Албатта бу аёллар амалий санъатида безаклар қай йўсинда бенухсон келажак авлодга йетказиб берилганига далил булади. Аммо архитектура безаклари (муқарнас, маёлика, ганч ва бошқа безак турлари) бўйича бундай ишлар қилинганми ёки йўқми деган савол туғилиши табиий, абатта. Шунингдек, меъмор-усталар улкан меъморий ёдгорликлар безаклари лойиҳасини кичик хажмдаги қоғозга қай тартибда аниқ бичимга келтиришгани кишини қизиқтиради.

Албатта бизга нақош, ёғоч ўймақори ва ганчкор усталарда нақш ишлашда “ахта”⁴ (Хоразмда “ульги”) ишлатилгани маълум. Бу каби ахталарнинг бир қанча қисми 1900 йилда Ленинграддаги А.Л.Штиклица билим юртига олиб кетилганлиги тўғрисида А.Семёнов ёзиб қолдиради. А.Семёнов мақоласида безакларнинг барчаси ҳақиқий ўлчамда бўлиб, меъморий ёдгорлик экстерьер ёки интерьерига тушуришда ишлатилганлигини таъкидлайди.⁵ Бу ахталарда вақтни ва қоғозни тежаш мақсадида нақшнинг ярми ёки тўртдан бир қисми (таксим-рапорт) тушурилган. Ўз навбатида ахтадан бири-кетин тушириш йўли билан бутун бошли композиция ҳосил бўлган. Ахта тайёрлашда, аввал уста нақшни қоғозга туширган, сўнг шогирдлар чизиқлар устидан майин тешиқлар тешиб чиқишган. Бу тешиқлар ўз навбатида деворга ёки шифтга қўйилганда майин талқон қилиб эзилган писта кумир кукунуни махсус матога ўраб қоғоз устидан юритишган ва ўз навбатида тешиқлар орасидан ўтган кўмир кукунуни девор ёки шифт юзасида нақш изларини қолдирган. Бу ўз навбатида нақшлар шаклини тушириш учун қулайлик яратган.

Шу йўл билан усталар безакни меморий обидага кучиришган. Албатта бу услуб бизларга анча йиллардан бери малум бўлиб келган усуллардан бири ҳисобланади.

Юқорида айтилган услубдан кўриниб турибдики катта ахталарни дафтар сифатида ишлаш ноқулайлик туғдирган бўлиб, бу соҳада

¹ Ўрта Осиё худудиди усталари чизмалари сақланган пергамент маҳаллий усталар тилида “дафтар” дейилган (А. Семёнов, М.С. Андреев Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента.”Известие отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11,1958г. Стр.4)

² А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента.”Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11,1958г. Стр.2

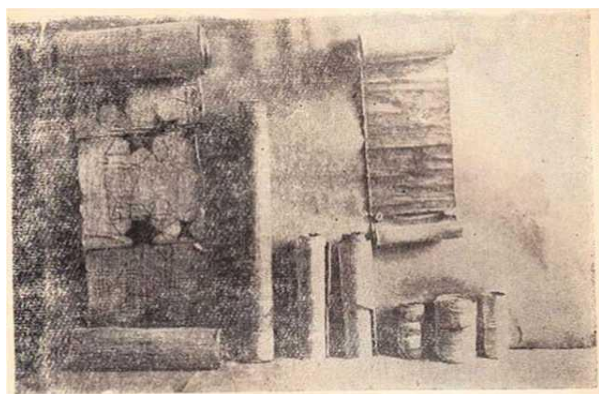
³ А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента.”Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11,1958г. Стр.3

⁴ П.Ш. Зохилов. “Меъмор олами” комуслар олами бош тахририяти.1996й Стр-13.

⁵ А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента.”Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11,1958г. Стр.3

уларни маълумот берувчи хужжат сифатида кўриш нотўғридир. Малумки меъморий ёдгорликларда берилган бўшлиқни безак билан тўлдириш учун малум бир ғоя керак бўлади ва бу ғояни яратиш учун усталар малумотлар базасидан фойдаланиши керак. Лекин эски усталарнинг “маълумотлар базаси” бўлганми, ёки йўқми? Шунинг учун 1936 йилда ўтказилган экспедициянинг ҳам мақсади усталаримизнинг маълумотлар базасидан хабардор бўлиш ва бу база пойдевори нимага таянишганлигини топиш бўлган. А.Семёновни мақоласида ёзишича Бухорога қилинган экспедицияда ўша даврнинг етук меъмор усталарига (Бухорода “мемор боши”) қилинган мурожатдан маълум булишича ҳар бир уста меъмор нақош, ганчкор ёки ёғоч уймакор бўладими бу уста ўз “дафтарчасига” эга эканлиги аён бўлган.

Бундай дафтарлар кўриниши жихатидан пергаментга ўхшаш бўлиб, эни энсиз, узунасига ўрам қоғоздан ташкил топган. А.Семёновнинг ёзишича Бухоро экспедицияси бу мавзуда анчагина “дафтарча”лар тўпламини жамлашган ¹ (2-расм).



2-расм. Дафтарларнинг умумий кўриниши .

Бухоро экспедицияси натижасида йиғилган меъморий ёдгорликлар безагига тегишли 8 та дафтарча тўғрисида қисқача маълумот беришни лозим топдик:

1. Шарафа(сталактида)лар² чизмаси туширилган дафтар.

А – Дафтарча (Свиток А) (инвент:№4174) Узунлиги 4 м 80 см, эни 12см маҳалий оқ қоғоздан ишланган, Вақт ўтиши билан сарғайган. Дафтарчалар бир бирига биринма кетин ёпиштирилган ва ўз навбатида тулик тасмани ҳосил қилган. Кўриниб турибдики бу чизмалар ҳар хил вақтда чизилган бўлиб, бир бирига кейинчалик ёпиштирилган. Бу дафтарда 16 та чизма тасвирланган бўлиб, ҳар бир варақга 1 та чизма тўғри келади. Дафтарлар ҳақидаги тўлиқ

маълумот А.Семёнов мақоласида ва М.С.Андреевнинг экспедиция хулосаларида тўлиқ баён қилинган. Бу дафтарларнинг аниқ нечанчи йилга тегишлилиги номалум бўлиб XVII аср, ёки бундан ҳам қадимийроқ бўлиши мумкин. Таркибига кўра бу дафтар ҳар хил турдаги сталактитлар (шарафалар) чизмасидан иборат бўлиб, тасвирлардан яққол кўриниб турибдики усталар чизмани сиёҳда чизишдан аввал ўткир тигли ашё билан унинг хомаки нусхасини (геометрик таҳлилини) ишлашган. Бу орқали шунга гувоҳ бўлиш мумкинки, усталар нафақат ўз даврининг етук муҳандиси балки ўз даврида математика ва геометрия фанлардан чуқур хабардор бўлишган. Шунингдек, усталар (геометрик) хандасий услубдаги безаклар яратишда асосан тўғри чизиқ ва доирага таянишгани дафтарлардан яққол кўриниб турибди. Улар ўз навбатида ҳар бир геометрик шаклнинг ўзаги сифатида доирани қабул қилишган. Бундай далилни қуйда келтирилган таҳлилларда кўриш мумкин. Тажирибалар шунини кўрсатдики геометрик безаклар маълум бир бурчаклардан ташкил топган шакллардан иборат бўлиб, ўз навбатида доирани тенг бўлақларга бўлиш натижасида, юлдузсимон ва шунга ўхшаш шакллар ҳосил қилиш имконини берган.

Кўриб ўтилган дафтарнинг ҳар бир чизмасида уста томонидан алоҳида ном берилган, элементларига эса изоҳ берилган маҳалий сўзларда араб алифбосида битиклар бор.

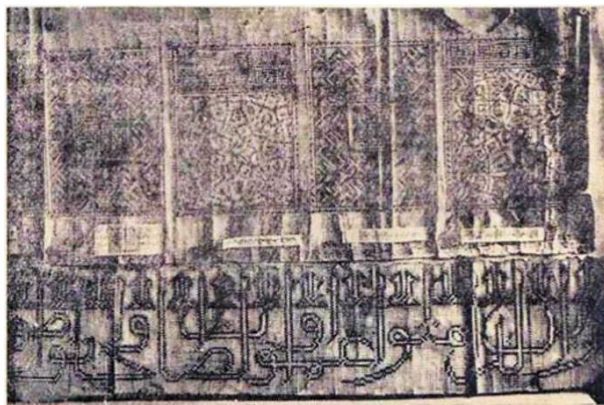
Б – Дафтарча (Свиток Б) (инв.№4180) Бундан аввалги дафтарларга ўхшаб бу дафтар ҳам тўлиқ ҳолатда 17 та чизмалардан иборат. Мазкур дафтар топилганлар ичида энг кичиги бўлиб, 8та дафтарчани ташкил қилади. Унинг узунлиги 1 м 27 см, баландлиги эса 8см шунингдек, у ишланган вақти кўрсатилган ягона нусха ҳисобланади. Дафтар бежирим ишланган. У ўз даврида муаллифи томонидан жуда эътибор билан ишланган бўлиб дафтарнинг 5та қисмида муаллифнинг исми ва муҳри босилган. Унда “Мухаммад-Шох, Ибн Мухаммад Дарвеш”, деб ёзилган. Бундан ташқари хижрий 950 йил яъни 1543 йилда битилганлиги ҳақида сана мавжуд. Муҳрнинг қайта-қайта қўйилганлигига қараганда дафтар муҳр босилгунга қадар ҳам ишлатилган бўлиши мумкин.

В – Дафтарча (Свиток В) (инв.№4176) Мазкур дафтар юқорида келтирилган дафтарлар каби сталактитлар чизмаларидан ташкил топган бўлиб, қолган чизмалар каби қоғоз матога ёпиштирилмаган. Натижада бизгача жуда ёмон ҳолатда сақланиб келган, икки бўлақга бўлиниб кетган ва икки томонидан давом этган қисми узилиб йўқолиб кетган. Ҳозирги кунга келиб бу дафтарда 6 та тўлиқ чизмадан иборат бўлиб, ишланган вақтини аниқлаш жуда мушкул. Унинг ҳажми узунасига: икки қисми қўшилган ҳолатда 1 м 20 см, қалинлиги эса 13.5 смни

¹ А. Семёнов, М.С. Андреев. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента. “Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11, 1958г. Стр.4)

² П.Ш. Зоҳидов “Меъмор олами” комуслар олами бош таҳририяти. 1996й. Стр-61.

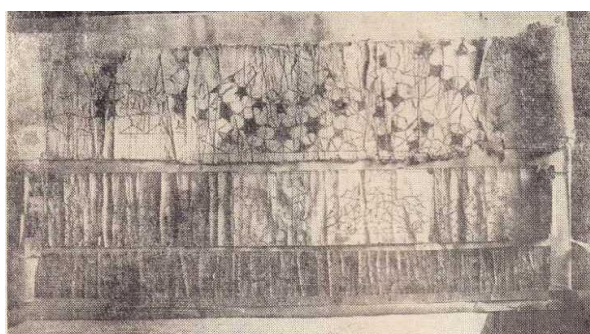
ташқил қилади (3-расм).



3-расм. Меъморий безаклар кўрсатилган дафтфарлар.

2. Кошинлар учун нақшлар.

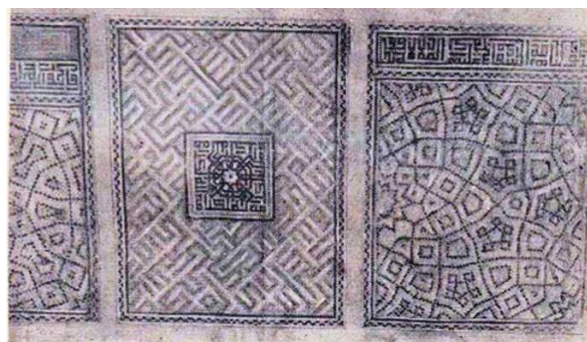
Г – Дафттарча (Свиток Г). Ушбу дафттарни Ўрта Осиё амалий санъатининг XV аср охири ва XVI аср бошлари амалий санъат безагининг етук намунаси десак бўлади. Бутун бошли дафттар кошинсозликда ишлатиладиган чизмалардан ташқил топган бўлиб, улар катта дид маҳорат ва сабр-тоқат билан ишланган. Дафттар 16 та чизмадан иборат. Чизмалар ўлчами қуйидагича: баландлиги хошиясиз 24 см, бир-галикда 35 см ни ташқил қилади. Қалинлиги эса 18.5 см дан 31 см гача ўзгарувчан ҳолда чўзилган. Дафттар узунлиги 3 м 51 см (4-расм пастки дафттар ва 5-8 расмлар). Қолган дафттарлардан фарқли ўлароқ, бу дафттар чизмалари дафттар негизи тайёр бўлгач ишланганлиги кўриниб турибди. Шунинг учун чизмаларни алоҳида-алоҳида ишлаш услубидан воз кечилган. Мазкур дафттарнинг сифатли ва бежирим кўриниши устанинг маҳоратли ва кўзланган мақсадга эришганлигини намоён қилади.



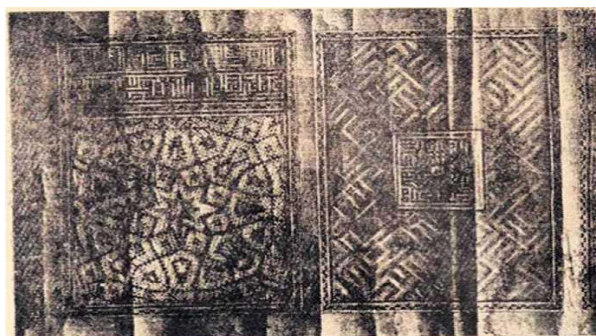
4-расм. Шарафалар чизмаси туширилган дафттарлар.

Д – Дафттарча (Свиток Д) (инв.№4177) Ушбу дафттар борйўғи 1 дона чизмадан иборат бўлиб, узунлиги 1 м 84 см, эни 17.5 смни ташқил қилади. Ўз навбатида бу дафттар маёлика учун қўлланиладиган композициядан иборат бўлиб бир чизика ёзилган араб ёзувларидан ташқил топган. (4-расм юқоридаги дафттар). Тахминимизча безак гумбазнинг остки қисмига мўлжалланган бўлиб унинг қайси даврга тегишлилиги-

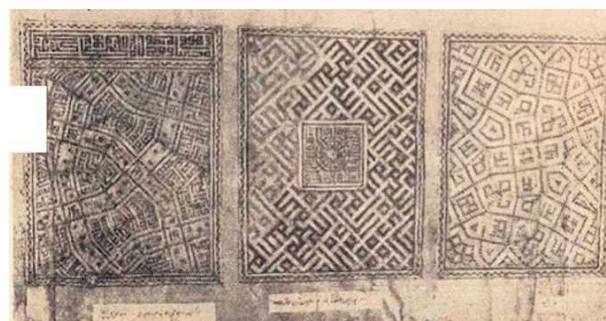
ни ҳозирча аниқлаш қийинроқ, лекин тахминимизча бу дафттар XVII асрга тегишли деб фараз қилишимиз мумкин.



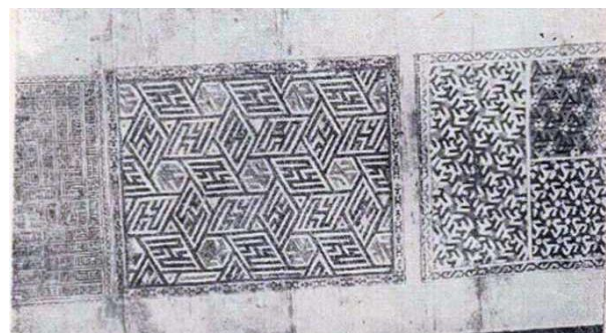
5-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар Бухоро дафтари.



6-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар. Бухоро дафтари.



7-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар. Бухоро дафтари.



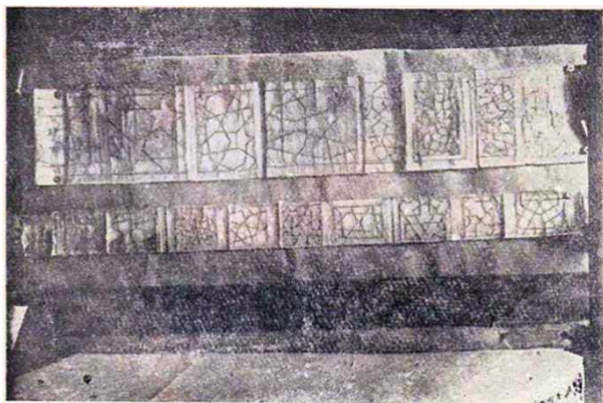
8-расм. Куфий хати билан безатилган гирихлар. Бухоро дафтари.

3. Геометрик безаклар “Арабеск”-Гирих.

Е – Дафттарча (Свиток Е) (инв.№4179). Узунлиги 4 м 62 см, эни 17 см иборат ушбу дафттар Бухоролик машхур уста наққош Хасан-

жон ижодига тегишли (1934 йилда дунёдан ўтган) бўлиб, унга 50 йил олдин устои Уста Фозил томонидан мерос сифатида қолдирилганлиги ҳақида малумот бор. Бутун бошли дафтар геометрик нақшлар “араби”, бундан ташқари Ўрта Осиёда бу тур нақшни “гирих”¹ (арабчадан тугун боғламок), ёхуд “хандасий”² деб аталадиган нақш турлари билан тўлдирилган. Дафтар ҳолатига қараб у XVIII аср охири XX аср бошларига тегишли дейиш мумкин. (9-расм юқоридаги дафтар)

Ж – Дафтарча (Свиток Ж). Бу дафтар ҳам бундан аввалги дафтар каби геометрик нақшлардан (гирих) ташкил топган ва ўз навбатида бу нақшлар текис юза учун мўлжалланганлиги (9-расм ўртадаги дафтар) яққол сезилади.



9-расм. Бухоро дафтарлари. Гирихлар ишланган дафтарлар.

З – Дафтарча (Свиток З) (инв.№4178). Бу дафтар юқорида айtilган бухоролик машхур наққош Хасанжон томонидан ишланган. Бу дафтар XXасрга тегишли булиб (9-расмнинг куйи қисмида курсатилган, кўриш мушкул). Дафтар учун қўлланилган қоғоз ҳам ўз навбатида янги бўлиб, Ўрта Осиёга руслар истилосидан сўнг кириб келган. Бундан кўриниб турибдики дафтар нисбатан янги. Дафтар Хасанжон уста томонидан бошланганига кўп бўлмаган ва бор-йўғи 17 дона геометрик нақшлардан ташкил топган. Шунинг учун ҳам қоғознинг кўп қисми тўлдирилмаган холда қолиб кетган. Хасанжон уста чизмалари тартибли ва бежирим қилиб сиёҳ ёрдамида ишланган.

Хулоса қиладиган бўлсак йиғилган унча йirik бўлмаган тўплам XVI аср охиридан то XX

аср бошларигача бўлган вақт оралиғидаги нақш турларини ўзида мужассам этган бўлиб, нафақат лойиха сифатида балким илмий хужжат сифатида ҳам қиматбаҳодир. Муайян даврда ишлатилган бу нақш безаклари ўз даврининг ўзига ҳос хусусиятлари ва ўша давр нафасини тулиқлигича ўзида мужассам этган. Бундан ташқари бу дафтарлар ўша даврларда Бухоро архитектурасида сталактитларнинг ва маёликаларнинг ўрни ўзига ҳос эканлигига ҳам урғу беради. Яна бир муҳим томони шундаки дафтарларда ўсимликсимон нақшлар (ислимий) нақшлар кўрсатилмаган. Бунинг асосий сабабларидан бири безакларни бундай кичик масштабда кўриш ноқулайлиги бўлса ва яна бир сабаби бир гирехнинг бир иншоотнинг кўп қисмида қўлланилиши, аммо шундан келиб чиқиб гирех ичидаги ислимий нақшлар бири-бирини такрорламайдиган қилиб ишланган. Бу ўз навбатида бинога умумий тус берган ва шу ўринда ҳар бир девор безагини ўзига ҳос индивидуал санъат асарига айлантирган. Шу сабабли ислимий нақшлар бутун бошли ахтанинг ўзида 2/4 ёки 1/4 қисм ҳолатида, юқорида айtilгандек кўринишида сақланган. Ўз навбатида давр ўзгариши ва давр талабидан келиб чиқиб ўсимликсимон нақшлар кўриниши ҳам ўзгариб борган.

Адабиётлар:

1. Семёнов А., Андреев М.С. Старинные свитки-альбомы из Бухары с образцами архитектурного орнамента //Известия отделения общественных наук АН Таджикской ССР. Вып. 10-11, 1958.
2. Бакланов Н.Б. Геометрический орнамент Средней Азии и методы его построения//Советская археология. IX, 1947.
3. Ремпель А.И. Архитектурный орнамент Узбекистана. Гос. Издат. Худ. Литер. УзССР – Ташкент, 1961.
4. Зоҳидов П.Ш. “Меъмор олами” қомуслар олами бош тахририяти. 1996й.
5. Зокирхон Боситхонов. Хандасий нақш (Гирих)ларнинг ечимлари. – Тошкент, 2002.
6. Бакланов Н. Б, Герих. Геометрический орнамент Средней Азии и методы его построения //Советская археология, IX, 1947.
7. ru.m.wikipedia.org.

УДК: 712.01

КРЕАТИВНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ ЛАНДШАФТНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Зубайдуллаев У. З. - старший преподаватель

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассматриваются проблемы развития инновационного подхода в постановке задач при проектировании открытых пространств. Отмечается важность поэтапного моделирования, которое помогает по но-

¹ ru.m.wikipedia.org

² Зокирхон Боситхонов. Хандасий нақш (Гирих)ларнинг ечимлари. Тошкент, 2002.

вому увидеть и осмыслить проектируемое пространство, открывает возможности к широкой вариативности решений в ландшафтной архитектуре.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура; ландшафтный дизайн; учебное проектирование.

Maqolada ochiq joylarni loyihalashda vazifalarni shakllan-tirishda innovatsion yondashuvni ishlab chiqish muammolari muhokama qilinadi. Asta-sekinlik bilan modellashning ahamiyati, bu loyiha maydonini yangi shaklda ko'rish va anglash imkonini beradi, peyzaj me'morchiligida turli xil echimlar uchun imkoniyatlar ochadi.

Kalit so'zlar: Landshaftlar arxitekturası, landshaft dizayni, o'quv jarayonidagi loyihalash.

The article deals with the problems of developing an innovative approach in the formulation of tasks in the design of open spaces. The importance of step-by-step modeling, which helps to see and comprehend the projected space in a new way, opens up possibilities for a wide variety of solutions in landscape architecture.

Keywords: landscape architecture; landscape design; designing of educational process.

В последнее время в Узбекистане происходит качественные изменения в отношении к ландшафтному проектированию и дизайну. Мы все чаще ощущаем не просто спрос на проектирование ландшафта, а потребность в грамотной организации пространства, востребованность и необходимость в выдержанном стилевом решении. В современном ландшафтном решении должны быть объединены творческое начало, оригинальность композиции и грамотное техническое исполнение. Такое объединение задач требует «комплексного» специалиста, который с равным успехом разбирался бы в вопросах дизайна, дендрологии, агротехники. К сожалению, таких специалистов наши ВУЗы пока не выпускают, поэтому лучшие профессиональные ландшафтные объекты рождаются в сотрудничестве дизайнеров с архитекторами, дендрологами и другими смежными специалистами. Однако, образная или артистичная трактовка ландшафтного дизайна вполне по силам студентам. Студенческие проекты по ландшафтному дизайну, конечно, не отвечают всем профессиональным требованиям, но в них может проявиться главное качество дизайна как такового – концептуальность, способность моделировать пространство, артистизм, индивидуальность и креативность.

В архитектурной школе Самаркандского Государственного архитектурно-строительного института (СамГАСИ) метод макетирования и моделирования широко применяется в учебном архитектурном проектировании практически на всех курсах. Он помогает по-новому увидеть и осмыслить проектируемое пространство; «цель образования – открывать перед студентами новые способы мышления и давать возможность по-новому оценивать и создавать архитектуру».

Макетирование и моделирование будущего пространства производится как в виде поискового макета, так и в виде компьютерных разработок. Создание поисковых моделей в ландшафтном проектировании преследует цели формирования различных композиционных структур с дальнейшей разработкой вариативных форм и пространств на их основе.

Значение использования метода моделиро-

вания в образовании будущих архитекторов трудно переоценить. Он позволяет методически грамотно и интересно построить учебный процесс, обучая студентов решать при этом целый комплекс задач, которые необходимы в архитектурной практике, концептуальном проектировании и обучении. Среди задач, лежащих «на поверхности» архитектурного творчества, можно выделить следующие:

абстрагирование. Очень сложно выразить абстрактными формами представление о реальности. Композиция не является копией реального пространства, а представляет собой самостоятельное произведение, выявляющее характер элементов и их взаиморасположение в пространстве. Композиционная модель является импровизацией на тему не только абстрактных объемов, но и абстрактных процессов, связанных единым пространственным сценарием;

концептуальность позволяет студенту объединить процесс творчества и процесс его исследования. Концепция помогает выявить основную мысль, сформировать понятие будущего ландшафтного произведения без субъективных эмоций и вкусов, исследовать условия его социальной значимости, функционирования и эстетического восприятия. В концепции моделируются не только пространство и объемы, но и особенности их восприятия, их пространственная адаптация в среде;

сценарное моделирование – это вполне конкретное программирование заданной «окраски» восприятия ландшафта как сценарного пространства. Сценарное моделирование помогает созданию эмоционально окрашенных городских пространств с сохранением устойчивых признаков выбранного места. Тематический сценарий рождается с учетом целого комплекса факторов. Среди них: физические размеры ландшафтного объекта, его вместимость, ландшафтные характеристики, градостроительное окружение, существующие традиции, память места и т. д.

В студенческом проектировании сценарное моделирование может происходить в несколько этапов:

- составление легенды – концепции заданно-

го пространства;

- формирование ассоциативного ряда в виде коллажа;

- выявление на его основе знаков и символов, характеризующих заданное пространство;

- построение поисковой модели-макета с учетом выявленных знаков и символов.

Все ландшафтные композиции строятся в пространстве и во времени и развиваются в движении. Движение, или система связей, является основой композиции. При моделировании различают несколько принципиально разных типов организации пространства:

- **закрытая**, самодостаточная классическая композиция, характеризующаяся закрытостью границ, отсутствием внутреннего движения и противоречия элементов, иерархичностью членения пространств, четкой направленностью движения внутри пространства;

- **открытая** гибкая композиция пространства, развитие которого ориентировано во внешнюю среду. Композиция характеризуется открытостью границ, отсутствием пространственной иерархии и развивается на основе группирования однотипных элементов;

- **открытая универсальная** композиция пространства без иерархии, строящаяся по принципу универсального движения и повторения приема организации системы прямоугольных перетекающих пространств;

- **супрематическая** художественная композиция, построенная на свободном экспериментальном взаиморасположении простых геометрических пространств и объемов.

Стилизация. В работе над ландшафтным проектом студент часто сталкивается с задачами выбора определенного стиля проектируемого пространства. Стил в ландшафтном проектировании – это трактовка основных правил и приемов планировки, оборудования, колористики пространства и его связи с архитектурными сооружениями. Понятие стиля складывается прежде всего из мировоззрения, а потом уже конкретного планировочного решения, использования определенных растительных форм и их сочетаний, типа декоративного мощения и формы садового оборудования. В учебном проектировании, да и в практике ландшафтных архитекторов, чаще применим термин «стилизация» или целенаправленное воспроизведение чужого стиля как определенной эстетической и идеологической позиции в новом художественном контексте.

В каждой стране и историческом периоде стилевые особенности могут приобретать национальные черты, поскольку сад связан с бытом и жизнью общества и, несмотря на узкий прикладной характер, отражает общее состояние культуры общества. Как существует понятие национальной культуры, так существуют и

национальные сады. Ярким примером такого подхода является стилизация японского сада.

Одной из важных задач обучения ландшафтному проектированию является учет современных тенденций ландшафтного проектирования. Ландшафтная архитектура приобрела в последнее время функциональное, стилевое и художественное многообразие. Многие идеи и тенденции современного искусства начали активно проявляться в сфере ландшафтного проектирования. Поэтому, говоря о различных подходах проектирования городского ландшафта, нельзя исключить художественный подход проектирования пространства. Основная цель такого подхода – создание средствами художественной выразительности новых возможностей формирования эстетически комфортного пространства с включением так называемых «арт-объектов» в среду обитания современного человека. Одной из попыток художника украсить городскую среду своими творениями является скульптура в городском ландшафте. Человек хочет видеть соразмерную ему скульптуру не в музее, а рядом с домом, на улице, в саду.

Произведения ведущих ландшафтных архитекторов и дизайнеров, отражающие основные современные направления, созданы в разных географических зонах, отличающихся по климату, рельефу, почвам, растительности; в разных странах с определенными сложившимися традициями и под влиянием самых разных воздействий и факторов. Однако всех их объединяет стойкая тенденция создания оригинальных, остро современных, порой причудливых и вызывающе смелых решений, концептуальность и артистизм. Художественный образ ландшафтного объекта можно рассматривать как часть культуры общества на определенном этапе его развития, ведь вся история развития садово-паркового искусства представляет собой совокупность культур разных стран.

Изучение творчества известных ландшафтных архитекторов часто вдохновляет студента на поиск новых идей формирования функциональных и эстетически привлекательных пространств. Примеры инновационного подхода к проектированию можно найти в практике ведущих ландшафтных архитекторов мира. Спецификой ландшафтного проектирования является широкое использование растительного материала для создания композиций. Это предъявляет к обучению ландшафтному проектированию дополнительные требования по дендрологии, без знания которых работа по созданию оригинальных растительных композиций может быть обречена на провал.

Эти методы открывают богатые перспективы по решению большого круга важных и интересных проблем, решать которые придется

новому поколению архитекторов и дизайнеров. Затронутые в статье тенденции, касающиеся обучения ландшафтному проектированию, лишь частично отражают существующие проблемы и богатейший арсенал средств их решения.

В итоге можно сделать заключение о том, что современная ландшафтная архитектура развивается в различных направлениях. И, следовательно, обучение ей должно строиться на учете современных тенденций в проектировании ландшафта и на решении нестандартных креативных задач в нестандартной ситуации. В одном процессе мы наблюдаем два результата: изучение объективных закономерностей восприятия человеком архитектурного пространства и развитие объемно-пространственного мышления будущих проектировщиков, которые

имеют огромное значение в творческой деятельности архитекторов.

Литература:

1. Адылова Л.А. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие. Ташкент – 2009г.
2. К. Ж. Рахимов. Современные направления в проектировании садов и парков. Ташкент – 2016.
3. Шишкина Г.С. Ландшафтный дизайн на рубеже тысячелетий / Г.С. Шишкина // Ландшафтный дизайн. – 2000.
4. Лекарева Н.А. Ландшафтная архитектура и дизайн. Традиции и современность / Н.А.Лекарева. – Самара, 2005. – 220с.
5. Advanced architectural design //Abstract: Columbia Architecture Planning Preservation, – 2003. – № 2. – P.76.

УДК: 728.1.012.185

ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СРЕДНЕЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В ГОРОДЕ САМАРКАНДЕ

Юлдашева М.К., и.о. доцента, **Саидмуродова И.М.**, магистрант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Maqolada o'rta qavatli uy-joylarning muammolari va afzalliklari, Samarqand shahridagi o'rta qavatli binolarga me'moriy tushunchalar va yangi talqinlar beradigan zamonaviy tasvirlar va g'oyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Muammolar, dizayin, o'rta qavat, kvartira, maydon, shahar rejalashtiruvchisi, aholi, islohot, passiv uylar, faol uy.

Problems in the design and construction of middle-rise houses in the city of Samarkand

The article discusses the problems and advantages of medium-rise residential buildings, as well as the development of modern ideas and images, which give the architectural concept and new interpretation of the middle-rise houses of the city of Samarkand.

Keywords: Problems, design, middle floor, apartment building, apartments, area, city planner, population, insulation, Passive houses, Active house.

Ш.М. Мирзиёев подчеркнул, что Самарканд имеет сейсмически благоприятную зону, поэтому необходимо строить среднеэтажные жилые дома с учетом расположения участка строительства, а строить такого типа жилые дома можно в центрах Каттакурганского, Ургутского, Пахтачинского, Нарпайского, Кушрабатского районов [1].



Рис.1.

В соответствии с постановлением главы нашего государства от 20 ноября 2014 года о строительстве среднеэтажных жилых домов, возведено много пятиэтажных домов в городе Самарканде, состоящих из 160 квартир. Ведется строительство еще десяти аналогичных домов на 246 квартир, которые будут сданы в эксплуатацию до конца года.

Уделяется большое внимание созданию необходимых условий для людей. Площадки для игр, зоны отдыха, площадки для автомобильных стоянок. Это создает комфортные условия для проживающих людей в этих домах. Дома состоят из одно-, двух-, трех- и четырехкомнатных квартир; квартиры светлые и просторные. К примеру, общая площадь двухкомнатной квартиры составляет 70-80, трехкомнатной – 90-100 квадратных метров (рис. 1).

Высота потолка - 3 метра, что обеспечивает хорошую проветриваемость и инсоляцию помещений.

В соответствии с рекомендациями главы

нашего государства на первом этаже каждого дома размещены однокомнатные и 3-4-комнатные квартиры для одной семьи. Родители желают, чтобы их дети всегда были рядом. С этой точки зрения, всем пришлось по душе такая планировка квартир. Это дает возможность им жить, словно в одном дворе, сказал глава нашего государства. Также по рекомендации Президента нашей страны при строительстве этих среднеэтажных жилых домов учитывался ряд мероприятий, которые необходимы для нормального проживания людей в этих домах (роза ветров ориентация комнат по сторонам света и др.) Дома размещены таким образом, чтобы солнечные лучи попадали в комнаты в течение 3-4 часов. Внешние стены зданий выполнены из материалов, сохраняющих тепло в квартирах, а в летнее время, – прохладу. В последнее время чаще всего обращаются к солнечным батареям, что позволяет индивидуально управлять комнатной температурой, сократить вдвое энергорасходы, а также обеспечить экономию ресурсов [2].

Не смотря на все улучшения и нововведения, Самарканд сейчас все же столкнулся с деликатной проблемой – как безболезненно обеспечить людей жилыми квартирами и правильно построить среднеэтажный жилой дом в исторической части города, а также в современной части, обеспечив при этом должную инфраструктуру города.

Город постоянно расширяется, население растет, а инфраструктура – построена еще в 60-х годах. То есть ни канализация, ни электричество, ни другие коммуникации не удовлетворяют потребностям населения. Ситуация становится только удручающей, так как районы, непосредственно расположенные в городе, не обеспечены коммуникационными средствами и необходимыми бытовыми условиями [3].

Жилой дом средней этажности по своей структуре уникален. Также стоит перечислить и его недостатки. При существующем строительстве, он обладает целым рядом преимуществ перед многоэтажным жилым домом. Эти преимущества проявляются не только в экономичности данного типа домов. Жилой дом средней этажности обладает достоинствами в психологическом плане, так как не отрывает человека далеко от земли и создает ощущение психофизического комфорта. Его маневренность, широкие возможности обеспечения квартир различной площади, степени комфорта и дороговизны, а также относительно невысокая стоимость строительства за счет экономии на дорогостоящие вертикальные коммуникации (лифты и пр.), делают жилой дом средней этажности исключительно актуальным в современных условиях.

Соединение новых инновационных техноло-

гий, это направление в архитектуре и в искусстве, которое усовершенствует функцию и образ строящихся зданий с учетом нашей культуры и национальных традиций. [4].

Здесь должна решаться проблема гаражей и их размещение на строящихся участках, что позволит создать хорошую парковку к дому. Свободное пространство для детской площадки должно быть максимально озеленено и иметь водные поверхности непосредственно для того, чтобы дети могли играть не отходя от дома под присмотром родителей.

Установка лифтов и пандусов облегчает жизнь людей с ограниченными возможностями, что не было предусмотрено в существующих среднеэтажных домах. При строительстве новых жилых домов это необходимо учитывать. Для микроклимата двора, особенно в сухом жарком климате, необходимы водные поверхности и питьевые фонтаны, которые увлажняют воздух в летний период. Также должны быть спроектированы вентилируемые крыши для защиты жилого дома от перегрева и перепадов температуры.

Формирование гипотезы вытекает из исследования и изучения зарубежного опыта проектирования, а также изучения опыта эксплуатации существующих среднеэтажных жилых домов в Узбекистане. При анализе опыта их проектирования и строительства был сделан вывод о том, что существующие жилые дома не соответствуют комфортным бытовым условиям, что необходимо обеспечить в новых строящихся среднеэтажных жилых домах (рис 2).



Рис. 2.

Учитывая зарубежный опыт проектирования и строительства стоит отметить, что впервые в истории на глобальном энергофоруме «РИО – 92» человечество признало необходимость перехода мира, стран и городов на путь устойчивого развития и усовершенствования в функционально-планировочной структуре. Специалисты (градостроители, архитекторы и строители) пришли к решению о возможности устойчивого проектирования и строительства городов, которые поддерживали бы их инновационное реше-

ние и развитие. Все жилые здания за рубежом, можно разделить на 3 группы: пассивные, нулевые, активные.

Пассивные дома – дома использующие минимальное количество энергии, даже в отопительный период.

Дома с нулевым использованием энергии – количество вырабатываемой энергии полностью обеспечивает потребности жителей дома. Дом не требует подключения к источникам энергии.

Активный дом – дом, вырабатывающий энергии больше, чем потребляет. Переизбыток энергии отдается в центральную сеть. Первое в мире здание, которое производит энергии больше, чем расходует – жилой дом «Гелиотроп» (Фрайбург, Германия). В нём обеспечивается 100-процентная регенеративность, отсутствие выбросов, нейтральный уровень эмиссии CO₂– и, в итоге, генерируется намного больше энергии, чем потребляется. Ключевой принцип: использование различных технологий в разных частях дома, в зависимости от их функциональности. Так, одна сторона цилиндрического здания имеет тройное остекление с пониженной теплопроводностью, а другая сторона, — усиленную теплоизоляцию. Список экологических технологий, задействованных в этом доме, не исчерпывается технологией солнечной тепловой энергии: дом использует геотермальные теплообменники, блочную мини-ТЭЦ, систему вентиляции с рекуперацией тепла, низкотемпературное лучистое отопление пола и потолка.

Предусмотрена система сбора дождевой воды, с ее повторным использованием.

Первые энергоэффективные жилые дома появились в Германии, (в Дармштадте) в 1991 году. Впоследствии по этим проектам были построены поселки в Ганновере и Штутгарте. Всего было построено около 220 энергоэффективных домов в Швеции, Франции, Германии и Швейцарии.

Автором первых проектов жилых домов рядовой застройки является Вольфганг Файст исследуя зарубежный опыт проектирования строительства среднетажных жилых домов, хочется отметить их достоинства и недостатки. Эти дома более компактные и удобные; максимально решены все бытовые условия. Недостатками

является их однообразность и монотонность в фасадах [5] (рис 3).



Рис. 3.

Закключение. Исследуя данную проблему можно выявить то, что жилой дом средней этажности уникален и обладает целым рядом преимуществ перед многоэтажными домами а также имеют целый ряд нерешенных проблем. Поэтому данное исследование является актуальной проблемой в современном времени.

Следует отметить его маневренность, широкие возможности обеспечения населения квартирами, в которых остро нуждается население Узбекистана.

В ходе исследования проблемы среднетажных жилых домов были выявлены недостатки, которые будут решены при дальнейшем изучении данной проблемы

Литература:

1. Журнал «Спутник». Политика. 16:27 11.01.2019. Ташкент.
2. Узбекистан. Ташкент - АН Podrobno.uz., 26 Августа 2015.
3. Новости Узбекистана 26-11-2018/.
4. «Жилой дом средней этажности». Е.М. Чернянская, А.П. Ельчанинов. Воронеж, - 2011.
5. «Архитектура среднетажных жилых зданий с применением энергоэффективных систем и принципов зеленой архитектуры». Скаче /дуб А. В. Ростов-на-Дону, – 2015.
6. Бархин Б. Г. Методика архитектурного проектирования. Спец. «Архитектура». – М. : Стройиздат, 1993. – 224 с.

УДК: 72.03.

АБУ НАСР ФОРОБИЙ, ЖАМШИД КОШИЙ ВА БОШҚА ЎРТА АСР АЛЛОМАЛАРИ АСАРЛАРИДА МУҚАРНАС НАЗАРИЯСИНИНГ ЁРИТИЛИШИ

Яхьяев А.А., катта ўқитувчи, (Тошкент архитектура-қурилиш институти),
Режапова Д.А. ЎИБДЎ Янгийўл қурилиш ва миллий хунармандчилик КҲК

Муқарнас, гириҳ чизмаларни диққат билан қараганда, уларда чизманинг қурувчи ёрдамчи чизмалари қўринмайди. Халқ меъморлари фикрича бу чизмалар, аввало каталог вазифасини бажаради, яъни усталар-

нинг амалий ишлари учун эслатмадир. Куришнинг мураккаб усулларига келсак, улар ҳар бир устаннинг касбий сири ҳисобланган.

Калит сўзлар: шаҳарсозлик, меъморчилик, муқарнас, равоқ, гумбаз.

Если вы внимательно посмотрите на исходные чертежи, на них, похоже, нет каких-либо вспомогательных чертежей. По мнению национальных архитекторов, эти рисунки, прежде всего, служат каталогами, напоминанием о практической работе мастеров. Что касается сложных методов строительства, они являются профессиональным секретом каждого мастера

Ключевые слова: городское планирование, архитектура, мукарнас, купол

When you look carefully at the original drawings, they do not appear to have any supporting drawings. According to the national architects, these drawings, first of all, serve as catalogs, as a reminder of the practical work of craftsmen. As for the sophisticated construction techniques, they are the professional secret of every craftsman

Keywords: urban planning, architecture, inevitable, porch, the dome.

Буюк энциклопедик олим Абу Наср Форобийнинг (870-950 йиллар) фалсафа, табиий фанлар ва мусикага оид асарлари ҳозирги замон фанига маълум. Унинг бой илмий меросида бевосита шаҳарсозлик, меъморчилик, қурилиш билан боғлиқ бўлган масалалар ҳам кўтарилган. Унинг лойиҳалаш ишининг асосини ташкил этувчи геометрик шакллarning уйғунлиги, нисбати ва қурилмасига оид фикрлари ғоятда қимматлидир [1,2].

Абу Наср Форобий яшаган давр мусулмон архитектурасида ўзига хос янги равожланиш жараёни содир бўлаётган эди. Ҳамма ерда, айниқса Мовароуннахрнинг Бухоро, Самарқанд, Марв каби йирик шаҳарларида янги услубдаги меъморчилик равожланди. Бухородаги Сомонийлар макбараси (IX-X аср), Тимдаги Араб ота макбараси (978 й) бу давр меъморчилигининг бизгача етиб келган нодир намуналаридир.

Абу Наср Форобий фаолият кўрсатган давр меъморчилиги маълум равожланиш босқичида бўлсада, муқарнаслarning фақат оддий шакллари меъморий безак сифатида ишлатилган. Шундай бўлсада, Форобийнинг илмий мероси, хусусан унинг “Математик рисола” асари муқарнас шаклини келиб чиқишининг назарий асоси деб ҳисоблаш мумкин.

Форобийнинг фалсафий қарашларида санъатнинг ижодий қирралари қонуниятларига алоҳида аҳамият берилган. “Қўплаб нарсалarning айримлари санъат асари ёки санъатнинг маълум қисмига айланиши учун инсон руҳида маълум тартибда амалга оширилган қонуниятларга боғлиқ бўлиши керак” деб ёзади.

“Қадимгилар ҳиссиётда микдор, сифат ва бошқаларда адашмасликда синов қуролларини мезон деб атаганлар, масалан паргор, чизғич, торозу, шокул (отвес)”.

Форобий геометрик услублар қаторида “қурилишни бошқариш санъатини” (рийаса ал-бина) алоҳида таъкидлайди [2]. Бу атама меъмор ижодининг лойиҳадан бино қурилишигача бўлган жараён моҳиятини белгилаб беради. Форобий ўзининг математик изланишларида шакллар қуришнинг амалий усуллари наза-

рий ҳисоб-китоб ва исботлар билан моҳирона боғлаган. Унинг квадратлар бўлиниши, унинг қисмлари ҳосилаларини чизма ва ҳисоб-китоблар билан келтиргани муқарнас лойиҳасининг яратишнинг амалий асосини ташкил этади.

Ўрта аср олимларининг фалсафий, математика, Ҳандасавий соҳалардаги изланишлари меъморчиликда, йирик иншоотлар бунёд этишда акс этгани шубҳасиздир.

Темурийларнинг ёрқин даври жаҳон тарихида архитектура, санъат, маданият, иқтисодиёт, фаннинг гуллаб яшнагани туфайли Шарқона Ренессанс (Уйғониш) ном олган. Айниқса, темурий ҳукмдорлардан буюк олим Улуғбек замонида илм-фан ва меъморчилик раҳнамоси сифатида тан олинди. Унинг қурдирган улўвор иншоотлари меъморий назарияларга асосланиб бунёд этилгани билан қизиқарлидир. Самарқанд, Бухоро ва Ғиждувондаги бизгача етиб келган мадрасалар ечими, хусусан Улуғбекнинг Расадхонаси пухта ҳисоб-китобли режаларга асосланиб қурилган. Улуғбек ўз атрофига Шарқнинг машҳур алломалари қаторида, малакали меъмор ва мутахассисларни ҳам йиғган. Шулардан бири, ўз даврининг етук математиги Ғиёсиддин Жамшид Коший (1436 й вафот этган) асарлари меъмор ва муҳандис усталар учун ҳам қўлланма бўлган. Унинг асосий асари 1427 йилда ёзилган “Мифтоҳ ал-ҳисоб” рисола-сида меъморчилик назариясига оид мулоҳазалар ҳам мавжуд бўлиб, улар бино ва қисмларини ўлчаш, ҳисоблаш, равоқ, гумбаз ва муқарнас сиртларини аниқлашга бағишланган. Унинг тадқиқотлари бу даврдаги меъморчилик фани, мактаблари даражаси ўша даврга нисбатан анча юксаклигидан далолат беради. “Мифтоҳ ал-ҳисоб” (“арифметика қалити”) асарининг тўққизинчи боби бинолар, қурулмалар, меъморий қисмларни ўлчашга бағишлангани учун меъморчилик назарияси нуқтаи назаридан катта қизиқиш уйғотади. Ушбу илмий мақола фанда меъморчиликка оид боб деб ҳисобланади. Унда равоқ, қуббалар, гумбазлар қуриш ва ўлчаш йўллари келтирилган. Айниқса, муқарнас тузилмаси ва сиртларини ҳисоб китоби кўриб чиқилган қисми ўз даврида усталар учун

қўлланма ҳисобланган. Улуғбек қурдирган иншоотларнинг лойиҳаларида усталар режаларида бу олим қатнашганлиги замондошлари эсдаликларида қайд этилган.

Жамшид Кошийнинг қуйидаги мулоҳаза, хулосалари бино ва иншоотларни режалаш соҳасида қанчалик амалий тажрибага эга эканини билдиради; у қайд этишича “ярим доира равоқлар тўғрисида сўз борганда биз бундай равоқ, токиларни на қадимий, на янги биноларда кўрмаганмиз” [3]. Коший даврида сфероконус шаклидаги ёйсимон равоқлар кенг қўлланилган. Коший бундай равоқларнинг батафсил тавсифини келтиради. “Билинг, биз ҳақиқий равоқ деб атайдиган шакл икки параллел чизик оралиғидаги бир сиртда жойлашган икки асосга тиралган ёпилмадан иборат. У беш қитъадан ташкил топгандек. Унинг иккиси бир фалакнинг қисмлари ҳисобланиб, ҳалқа ёки барабан қатори эса равоқ оралиғидан кичик, яъни чап ва ўнг асос оралиғидаги масофадан калтароқдир. Улар равоқ асосларига қўйилади”. Коший равоқ ва куббаларни қурилишдаги фарқларини таъкидлайди. “Кубба ва равоқ орасидаги фарқ шундаки, равоқ чуқурлиги унинг оралиғидан катта эмас, кубба чуқурлиги эса каттадир” [3].

Куббаларни Коший тўрт турга ажратади: курра – ичи бўш ярим шар, катъа – сегмент, махрут – асоси кўп қиррали пирамида, тоқ – эгри чизикнинг ўқ атрофида айланишидан ҳосил бўлган сфероконик гумбаз. Жамшид Коший шу жумладан гумбазлар сирти ва ҳажмлар ҳисоблаш йўллари кўрсатган [4].

Коший муқарнасларнинг ҳам қуйидаги таърифини келтиради: “бу шундай қопламаки, у зинасимон (мударажат) қирраларга (адлаъ) эга. Ҳар бир қирра сирти кўшнисини билан тўғри бурчак (завийат ал-қоим) ярим бурчак, чорак бурчак ёки бошқача бурчак остида кесишади. Бу бурчаклар горизонтга параллел сиртларга тўғри бўлиб ясси сиртга асосланади ва аксинча параллел бўлмаган сиртлар ёки икки ясси ёки икки қия сиртлар қопламани ташкил этади. Қирраларни қопламаси билан бир уяча (байт) деб атаймиз. Бир ясси сиртда жойлашган, кўшни уячалар қаторини бир табақа деб атаймиз. Қирраларнинг энг катта ўлчамини муқарнасининг (сталактитнинг) миқёси деб атаймиз”.

Халқ меъморлари амалиётида муқарнас хусусиятларининг арабча атамалари сақланиб қолган. Лекин ўзбекча номлари ҳам маълум. Сталактит, муқарнас уяси – байт, коса, косача, горизонт – уфқ, табақа – ярус, модуль – миқёс.

Турли-туман муқарнасларни Коший тўрт турга ажратади: оддий, меъморлар уни “минбар” деб атайдилар, лой (ат-тин), ёйсимон (ал-қавс) ва шерозий (аш-ширози).

1. Минбар – оддий муқарнаслар, унинг уячалари қирралари сирти ромб, тўғритўртбурчак, юқори қисми эса – қопламаси квадрат,

ромб, квадрат ярми, “бодом”, “кўш оёқ”, ва “арпадон” шакллардан ташкил топган.

Ромбсимон турдаги арпадони шаклидаги сиртларнинг ўлчаш усули модулдан (миқёс) фойдаланиб чизмадан чизикли ўлчов бирликлари (зира, газ, кулоч ...) орқали иншоотга ўтказиш услуби ҳақида тасаввур беради.

2. Ат-тин – лой materiali асосидаги, хом ғишт, пишиқ ғиштин муқарнаслар асосан оддий сталактитларни эслатади. “Фақат уларнинг табақалари баландлиги бир хил бўлмайди, баъзида икки ёки уч табақаси қиррасиз қопламадан иборатдир”. Чамаси, Коший хом ғиштлардан бажарилган муқарнасларни ҳам алоҳида турга ажратган. Бундай муқарнасларни Коший “Исфохондаги қадимий иншоотларда” учратгани ва ўрганганини қайд этиб ўтади.

3. Ал-қавс – ёйсимон муқарнаслар “оддийлари каби бўлсада унинг уячалари ёпилмаси ёйсимон, икки кўшни уяча – косачанинг икки ёпилмалари оралиғида учбурчак ёки кўш учбурчак, “кўш оёқ” шаклдаги каби, ёйсимон сирт мавжуддир”.

Ал-қавс туридаги муқарнаслар Коший таърифига энг кўп тарқалган тури, асосан ганчдан тайёрланиб интерьерларнинг меҳроб, гумбаз ости бўшлиқлари, равоқлар ичи ва оралиқларида бажарилади. Маҳаллий ганч, айниқса кукунчага айлантирилган гулганч пластик хусусиятга эга, қолиб, ўйма ишларга қулай, айниқса ганч билан муқарнаслар қаторини жойида бажаришга ўнғай.

Шунинг учун бўлса керак энг мураккаб ва жозибадор муқарнаслар тури меъморий иншоотларда ганчдан бажарилган. Коший шунингдек, ёйсимон (ал-қавс) муқарнасларнинг ҳажмини ҳисоблаш йўллари ишлаб чиққан [3]. Ҳисоб-китоблар асосида миқёс ўлчамлари ва улардан келиб чиқадиган ҳосила ётади. Ал-қавс асосидаги муқарнаслар тури замонавий меъморий безакларда ҳам ишлатилиб келмоқда.

Аш-шерозий муқарнаслар, “аслида содда муқарнаслар бўлсада, қирра асослари ёйсимонлиги” билан фарқланади. Чамаси “шерозий муқарнаслар учун ёйларнинг сони чексиздир”. Ёпилма турлари кенгрок кўрсатилган. “Уларнинг ёпилмаси, косачаларнинг қия ёпилмасидан ташқари, яъни учбурчак, кўш оёқ шаклидан бошқа учбурчак, квадрат, бешбурчак, олтибурчак, тишсимон, ва бошқа тўғри ёки ёйли сиртлар шаклидаги кўринишлари мавжуд. Баъзида, табақаларда ёпилмасиз қиррали муқарнаслар бўлиб, улар орқали меҳроб қилинади”.

Коший, шунингдек бундай муқарнасларни ўлчаш йўллари тушунтиради. “Биз чизғични миқёс ўлчовида белгилаймиз ва кичик қисмларга бўлиб чиқамиз, яхшиси олтмишга бўлиб, уларни ҳинд рақамларида ҳисоблаймиз”. Модул тизимида чизмани тайёрлаб, улар нисбати

ёрдамида жойига, иншоотга кўчириш меъморий ижоднинг қанчалик қадимий илдизга эга эканлигини билдиради. Аниқ мисолларда Коший қандай қилиб меъморлар муқарнас уячаси асосини чизишларини кўрсатади. “Билгинки, меъморлар тўғрибурчакларни муқарнас миқёсига (модул) тенг энда ва икки энликка тенг узунликда чизадилар”.

Юқоридагилар келиб чиқадики, Улуғбек давригача бўлган меъморчилик назарияси математик таҳлилга асосланган бўлиб, меъмор ва усталар учун турли қўлланма берувчи рисоалар яратилган. Самарқанддаги Улуғбек даври меъморчилигида обрў-этиборга эга бўлган олим Ғиёсиддин Жамшид Кошийни “Султон ал-муҳандис”, яъни “муҳандислар султони” деб атаганлари бежиз эмас [5]. Муқарнаслар ҳақидаги маълумотларга унинг асарида кенг ўрин берилгани бу даврга келиб, муқарнас меъморий назарияси, унинг турлари, қуриш услублари меъморчилик ижодий методикасида қадимдан маълум ва кенг тарқалганидан далолат беради. Шу жумладан Марказий Осиёлик олим ва муҳандислар уларни яхши билганларини Форобий ва Коший асарлари мисолида кўриш мумкин. Муқарнаслар амалиётга кириб муҳим тажрибага айланган XIV-XVII асрларда эса меъморчиликда қўлланиши одатий ҳолга айланган.

Марказий Осиё меъморлари қадим даврлардан бошлаб иншоот қурилишидан аввал режа ва лойиҳалар орқали тайёргарлик қилганлар. XVI асрга оид усталарнинг чизмаларини Бухорода топилиши ва уларни ўрганиш натижалари бу даврдаги лойиҳалаш методикаси, жараёни ҳақидаги тасаввурларга бир мунча аниқлик киритади. XX асрнинг 30-йилларида Ўзбекистон Давлат кутубхонаси фондларида топилган ва ҳозирда Ўзбекистон Фанлар Академиясининг Шарқшунослик институти архивида сақланаётган қадимий лойиҳа-чизмалар XVI асрдаги бухоролик усталарга тегишли бўлиб, уни дастлаб Н.Б.Бакланов томонидан илмий таҳлил қилинди [6] (“Архитектурные чертежи узбекского мастера XVI века” мақоласида бу қадимий чизма ўрамлари ҳақида биринчи бор сўз юритилди). Н.Бакланов томонидан, асосан Самарқанд қоғози сифатидан келиб чиқиб, санаси XVI-XVII асрларга тааллуқли деб белгилаган меъморий чизмаларда мадраса, мақбара, хонақо, карвонсарой каби йирик иншоотлар тарҳи, ҳамда этиборга лойиқлиги муқарнас чизмаси ҳам келтирилган. Шунингдек, безак қопламаларнинг сиркор кошин нақш йўллари тасвири ҳам Бухоро усталари чизмаларида ўрин олган. Н.Баклановнинг ёзишича, тасвирларни синчиклаб ўрганиш нақшлар композицияси аниқ геометрик тузилмалар асосида бажарилганини билдиради. Бундан ташқари, монументал иншоотлар тарҳи квадрат миқёс тўри – модул

ёрдамида қурилган. Н.Бакланов 17-сон билан белгилаган чизмалар ўрамидаги муқарнасли равоқ тасвирларига кўпроқ этибор берган. Ўрамдаги 1-сонли чизмада квадрат бурчагини тўлатган муқарнас тарҳи келтирилган. У равоқнинг ярми ёки гумбазнинг чорагини ташкил этган. 3-сонли чизмада эса квадрат абрисдаги муқарнаслар тарҳи келтирилган.

5-сонли чизма ёғоч ёки гиштин шифтнинг муқарнас безагидан иборат. Шулардан кўриниб турибдики, XVI аср меъморчилигида лойиҳа, режа чизмалари тайёрлаш қурилиш амалиётида анъанавий ҳол бўлган.

Г.Пугаченкова чизмалар – ўрамидаги муқарнас тасвирларига қуйидаги тавсифни беради. “Бу чизмалар нозик чизиқлар билан ҳассос график услубда бажарилган. Уларда шифтнинг муқарнасларнинг горизонтал проекцияси келтирилган. Проекция жуда мураккаб радиал ва айлана тўрида бажарилган бўлиб, кўп қирралик, юлдузларнинг ўзаро туташган қирралари бурчак бағаллардан бошланиб мураккаб равишда бўшлиқларни тўлатган” [7]. П.Зоҳидовнинг таъкидлашича, ушбу қадимий чизмаларнинг ҳар бирида муқарнас композицияси “калители” мавжуд [8]. Муқарнас, гириҳ чизмаларни диққат билан қараганда, уларда чизманинг қурувчи ёрдамчи чизмалари кўринмайди. Халқ меъморлари фикрича бу чизмалар, аввало каталог вазифасини бажаради, яъни усталарнинг амалий ишлари учун эслатмадир. Қуришнинг мураккаб усулларига келсак, улар ҳар бир устанинг касбий сири ҳисобланган. Шунинг учун бўлса керак, меъморларнинг кўплаб сирлари афсус унутилиб кетди. Лекин, қадимий чизмаларнинг кўпчилигидаги турли композицияли муқарнасларнинг қурулмаларида бир мунча умумий методологик ўхшашлик, бир услуб, ягона қуриш принциплари мавжуд.

П.Зоҳидов, Ш.Пўлатовлар ўз тадқиқотларида уларни очиб беришга ҳаракат қилдилар. Муқарнас-сталактитларнинг кўпчилигига хос бўлган умумий қирралари, яъни типик элементларини улар қуйидагича таърифлайдилар:

- маълумки, Жамшид Коший муқарнас уячаси қирра асосининг энг катта ўлчами бутун композициянинг модул (миқёс) ўлчов бирлиги қилиб олинади деб ёзади. Муқарнасларнинг радиал тузилмаси диққат билан кўриб чиқилганда чизмаларда турли шакл, уячаларни бир ўлчамдаги модул тизимида амалда кўрсатиш мумкин эмас. Чунки горизонтал табақаларни чеккасида марказга қараб кичрайиши шубҳасиздир.

- зинасимон қават-табақалар сони одатда тоқ бўлган (3-5-7-9), қаватлар оралиғи эса асосий модул билан кубба, равоқ ёки гумбаз ички баландлиги билан мутаносибда олинган.

- ҳар бир табақанинг горизонтал сиртига натурал (аслидаги катталиқда) кўринишда

алоҳида чизма қилинади. Шу билан бирга асосий юлдузсимон шаклларнинг ўрни белгиланади.

Асосий юлдузсимон шакллар бош радиал ўқларга жойлаштирилади, шунингдек, йирик юлдузлар одатда пастки табақалар бурчагидан бошлаб қўйилиб, марказга яқинлашган сари улар кичрайибгина қолмай, қирралари сони ҳам камайиб боради. Хусусан, саккиз қирралик юлдузлар кейинги табақаларда олти қирралик, беш қирралик, тўрт қирраликка алмашиб ва охири одатий уячаларга айланади.

Асосий қайтариладиган типик элементлар: юлдузлар – саккиз қирра, олти қирра, беш қирра, тўрт қирра; уларни боғловчи элементлар: бодом (ромб), учбурчак, квадрат (тўртбурчак), “ғозпай”, “қўш оёқ”, “лола” ва бошқа шакллардан иборат.

Муқарнасининг режа-тарҳи (планиметрияси) усталарга умумий йўналиш ҳисобланади, догма эмас, иш жараёнида, яъни муқарнас композициясини натурал кўринишини амалга оширишда уста ҳайкалтарош каби эркин ижодий ёндошиб муқарнаслар жозибадорлигини турли нақшлар ва шакллар билан оширишга ҳаракат қилади. Шунинг учун бўлса керак, кейинчалик тадқиқотчилар чизма-лойиҳага кўра уни, яъни уста ғоясини қайта тиклашга имкон тополмайди.

Муқарнасга оид қадимий усталар тажрибасидаги ғояларни ўрганиш борасида И.И.Ноткин бошчилигидаги гуруҳ олиб борган ишлар ўзгача амалий натижаларни берди [9]. Бу гуруҳ қадимий чизмалар ёрдамида муқарнасларнинг натурал макетини яратишга ҳаракат қилган.

Чизмаларни чуқур таҳлил асосида уста режаллаган муқарнас композициясининг умумий ғоясини, тузилишини ўрганиш бўйича олиб борилган бу тадқиқотларга меъморчилик фанлари номзоди Ф.Ашрафи қуйидаги фикрни беради: “Муқарнаслар Марказий Осиё меъморчилиқ тарихи соҳасида кўплаб тадқиқ қилинишига қарамай кам ижобий натижага келинган. Айниқса чизмаларни тайёрлаш жараёнини ўқиб олиш муҳимдир, айниқса Шарқ меъморчилиги ёдгорликларининг ташқи ва ички шаклларида куббасимон ва безак-қурулма тизимларини кенг қўламда ишлатилишини ҳисобга олганда”. Ана шундай таҳлилий иш XVI аср бухоролик усталардан сақланиб қолган муқарнас чизмалари устида бошланган эди.

УДК712.3(09)

АМИР ТЕМУР ВА ТЕМУРИЙЛАР САРОЙЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Маликов У.Э. – мустақил тадқиқотчи. Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

В статье рассмотрены архитектурные особенности дворцовых зданий периода Амира Темура и Темуридов на примере дворцов Аксарай в Шахрисабзе, Куксарой и Бустансарой в Самарканде.

Бундан мақсад XVI аср муқарнасларнинг аниқланган тизими асосида қадимий усталар ғоясининг, қадимий шакл йўллари аниқланган ганч технологиясида қайта тиклашдир. Бу иш фақат илмий қизиқиш билан чегараланмай илмий-амалиётга назарий ва амалий усулларни киритиш, таъмир ишлари учун муҳим бўлган ва деярли йўқолиб кетган технологик услубни қайта тиклаш, ниҳоят Ўзбекистон меъморчилигининг бу ғоятда жозибадор безак шаклини (муқарнас, шарафа ва ҳоказо) ҳозирги замон меъморчилиги амалиётида фойдаланиш йўллари белгилаш имконини очиб берган бўларди.

Илмий гуруҳ аъзоси Л.Романова олиб борилган изланишларга оид мақоласида ушбу жараёни батафсил ёритган. Унинг ёзишича, “бошланишига XVI аср чизмаларини англаб қайта ҳажмий-фазовий кўринишини, яъни чизма тарҳига кўра мураккаб қисмли муқарнас ҳажмини тасаввур қилишга ҳаракат қилинди. Эски чизмаларда кўрсатилмаган муқарнас уячаларини умумий ечим композициясида моделлаштириш иши мураккаб ҳисоб-китоб, фантазия дунёсига шўнғитди”.

Ўзбекистон усталарининг меъморий-лойиҳа меросида турли туман, тугал ва эстетик жиҳатдан мукаммал муқарнас шакллари намуналари мавжуд бўлиб, улар ақл бовар қилмайдиган “илоҳий” жозибага эга бўлиб қолмоқда.

Адабиётлар:

1. “Ислом маданиятининг обод манзили” (Тошкентнинг ислом маданияти пойтахти деб эълон қилиниши хусусидаги интервьюлар). Халқ сўзи. 14 август 2007 йил.
2. “Маънавият ва маданиятга эътиборнинг амалдаги ифодаси” (Президентнинг Ҳазрати Имом мажмуасига ташрифи ҳисоботи). Халқ сўзи. 26 апрел 2007 й.
3. Файзуллаев О. Сухравердия. Мулоқот журнали. № 6. 1998
4. Зоҳидов П.Ш. Меъмор санъати. Т.1978.
5. Зоҳидов П.Ш. Зеб ичра зийнат. Т.1985
6. Булатова В, Маньковская Л. Памятники зодчество Ташкента XIV-XIX века. Т.1983
7. Рўзиев М. Тошкентнинг ўтмиш қиёфаси. Т.1984
8. Бородин И.Ф. Особенности формирования мемориальных сооружений Средней Азии X-XV века. АН.17. М.1964.
9. Тошкент. Энциклопедия. Т.1992.

In the article about the architectural features of palace buildings from the period of Amir Temur and Temuridov, the example of the Aksaray palaces in Shakhrisabz, the kuksara and Bustarsaray in Samarkand.

Кириш. Амир Темур ва Темурийлар саройларининг архитектураси ҳақида айрим тадқиқотчилар ёзган бўлсаларда, улар бу масалага ўз фикри ва таҳлили билан ёндошган. Биз ҳам мазкур мавзуга доир тадқиқотларни ўрганиб, уларни умумлаштириш ва чуқурлаштиришга ҳаракат қилиб кўрдик.

Амир Темур ва Темурийлар ҳукмронлиги даврида Шахрисабзда қурилган Оксарой, Самарқанддаги Бўстонсарой, Кўксарой ҳамда Амир Темур, Ҳиротдаги Шохрух Мирзо ва бошқа Темурийлар боғларидаги кўплаб боғ саройларнинг меъморий тузилиши, архитектура-сининг салобатлилиги ва мунаққашлиги, улардаги серхашам безаклар ўзига хос нафислиги билан ажралиб турган.

Асосий қисм. Амир Темур 1378 йили Шахрисабз кўрғонини қуриш ҳақида фармон беради. Шаҳар кўрғонининг гир атрофи чуқур ҳандақ билан айлантирилиб, дарвозалари осма кўприк билан таъминланган эди. Кўрғон пойдевори қурилиши билан Темур Оксаройдек маҳобатли қаср қурилишини ҳам (1380 й.) бошлаб юбормоққа буйруқ беради. Бу мухташам бино кўрки не-не алломаларни ўзига жалб этмаган. Иморат шу қадар улуғвор ва фавқуллода жозибали эдики, “..ҳатто кекса муҳандис бўлмиш гардун шунча йиллар жаҳон атрофида айланган бўлишига қарамай бундай гўзал бинони кўрмаган эди”, -деб ёзади машҳур тарихчи Шарафиддин Али Яздий [1]. Оксаройнинг қурилиши ҳақида Абдураззоқ Самарқандий: “Темур ишга яроқли бўлганларнинг ҳаммасини Хоразмдан Мовароуннаҳрга кўчиришга буйруқ берди.. хоразмлик усталар баланд ва салобатли сарой қуришди”, деб ёзса [2], можор олими Вамбери Оксаройни “Эрон меъморларининг холис ишидир”, деб таъкидлайди [3].

Маълумки, Оксарой меъморий тузилиши жихатидан анча мураккаб, фавқуллода улуғвор ва мухташам бино бўлганлиги сабабли қарийб 24 йил вақт ичида (1380-1404) қурилади. Қурилишнинг чўзилиб юборилишига Темурнинг Самарқандга кўчиб ўтиши ва у ердаги қурилишлар кўлами, ҳарбий юрпшлари сабаб бўлган кўринади. Оксарой қурилиши вақти-вақти билан тўхтаб турган ва яна давом эттирилган бўлиши ҳам мумкин. Хуллас, Оксарой қурилишининг асосий қисмини Хоразмлик усталар битирган бўлса-да, эронлик меъморлар қурилишни ниҳоясига етказган. Оксарой қурилишида Озарбойжонлик усталар ҳам қатнашганки, бу сарой пештоқига ёзиб қолдирилган китобадан ҳам сезилиб туради. Унда табризлик меъмор ва наққош Муҳаммад Юсуфининг исми ёзилган.

Испан элчиси Клавихо Самарқандга Темур ҳузурига келатуриб (1403 й.) Шахрисабзда тўхтайди ва Оксаройни томоша қилади. Ўшанда Оксаройдаги қурилиш ишлари асосан тугалланган бўлсада, лекин жиҳоз ишлари тамомила битмаган эди. Клавихонинг ёзишича, Оксарой Темур ва унинг оиласига мўлжалланган шохона истикомат саройи бўлган. Унда Темурийнинг зебу зийнатга бой қабул заллари, ўзи ва оиласи учун яшаш хоналар, дам олиш ва оройиш хоналари, эни 300 қадам, гир атрофи тоқдор раҳрав (галерея) дан иборат улкан ички ҳовли, сатҳи ок мармардан фаршланган катта ҳовузи, салобатли пештоқ ва равоқлар, боғ ва ундаги мевали ҳамда манзарали дарахтлар бор эди. Оксарой безакларидан ҳайратга тушган Клавихо: “Ҳатто моҳир усталарга сероб Парижда ҳам бу тариқа ишлар гоят кўркам ҳисобланар эди”, - деб завқланган эди [4]. Саройнинг ўзига хос хусусиятларидан яна бири шу эдики, иморат томи устига антиқа ҳовуз ишланган бўлиб, унга Ургут тоғлари бағридаги “Тахти қорача” довонидан қаҳрабон сув кўрғошин қувурлар орқали 35 километр масофадан оқиб келар, сўнгра шаршара ҳосил қилиб пастга тушар эди [5].

Ўз даврида Оксаройдек улкан, маҳобатли ва ўта мунаққаш иншоот Турону Эронда ягона эди. Оксаройнинг бош пештоқи Шарқ меъморчилигидаги энг йирик пештоқлардан ҳисобланиб, умумий кенглиги 40 метрлар чамасида, руй-рост баландлиги эса 50 метрдан ошиқроқ бўлган деб тахмин қилинади. Оксаройдек улкан обидадан ҳозирда ушбу пештоқнинг бири-биридан ажралган икки асосигина сақланиб қолган. Ана шу асос миноралар оралиғидаги равоқнинг кенглиги 22,5 метрдир. Агар бу ҳозирда сақланиб қолган Темур даврига оид обидалар пештоқи билан таққосланса, унинг нақадар кенглигига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Масалан, Туркистондаги Хожа Аҳмад Ясавий ва Самарқанддаги Темурнинг жоме масжиди энг катта пештоқларининг кенглиги 18,5 метрдан ошмайди.

Оксарой безаклари Самарқанд обидаларидаги нақшлардан фарқ қилади. Ташқи безаклардаги тилла суви югуртирилган нақшлар бош пештоқ ҳуснига ҳусн кўшади. Нақшлардаги қора ранглар Маккадаги тошга, кўк ранглар эса беғубор осмонга қиёсланган. Оксаройга ҳусн бахшида этиб турган арабий ёзувлар ичида Амир Темурнинг “қудрагимизга шубҳанг бўлса биз қурдирган иморатларга бок” деган сўзи бор. Оксарой пештоқида соҳибқирон салтанатининг рамзий белгиси ҳам бўлган. Бу белги уч халқадан иборат бўлиб, улар уч ҳудудий иқлимда-шимол, жануб, ғарб минтақаларида барпо этилган салтанатга ишорадир. Халқадан

ташқари куёш ва шер тасвири ҳамда “Куч адолатда” деган арабча ёзув ҳам бўлган [7].

М.Е.Массон ва Г.А.Пугаченкова ўрта аср ёзма манбалари ва археологик тадқиқотлар маълумотларига асосланиб, 1950 йилда биринчи бўлиб Оқсарой қурилган ҳудуднинг бир – бири билан боғланган уч қисмдан иборат бўлгани, саройнинг ўзи эса икки қаватли қилиб қурилгани ҳақидаги фикрни билдиришган [6]. Сарой ҳовлиси безакларга бой галереялар билан айлантрилган, ҳовлида бир нечта ҳовузлар бўлган. Сарой хоналарининг поли турлича рангли, юзи сиркор нақшли плиткалар билан пардозланганки, улар яхлит бир кўп гулли рангдор гиламни эслатган. Х.Т.Султонов раҳбарлигидаги археологлар гуруҳи Оқсарой ҳудудидан 650 кв.м. ана шундай сирланган рангдор плиткалар билан қопланган пол саҳнини топишган ва очишган[7].

Н.В.Гильманова саройнинг умумий энини 115 – 120 м, бўйлама ўқ бўйлаб узунлигини эса 240 – 250 м чамасида бўлган, деб ёзади. Унинг фикрича, “саройнинг умумий ҳудуди учта ҳовлидан: маъмурий, истроҳат ва яшаш қисмларидан тузилган. Оқсаров тарҳи тўғри тўртбурчакли, сарой ичида жойлашган катта ва иккита кичик ҳовлилардан тузилган. Ҳовлилар марказида фавворалар ишлаб турган. Фаввораларни сув билан таъминлаш учун махсус қурилмалардан фойдаланилган. Сув аввал юқорига том устига ўрнатилган резервуарга ҳўкизлар ёрдамида ишга тушириладиган махсус механизмлар орқали чиқарилиб, сўнгра у ердан сопол қувурлар орқали фаввораларга ўз босими билан юборилган” [8].

Хуллас, Амир Темурнинг Шаҳрисабздаги Оқсаройи Ўрта Осиё тарихий саройлари ичида ўзининг физик ўлчамлари, режавий параметрлари, маҳобатлилиги, мунаққашлиги, функциявий жозибадорлиги, ташқи ва ички меъморий – бадий безакларининг ўзига хослиги ва хилма – хиллиги, сарой ҳовлиларидаги боғларнинг гўзаллиги ва ландшафт дизайни, сарой хоналари ва залларининг халқ амалий санъатининг нафис наъмуналари билан жиҳозланганлигига ва ниҳоят, саройни қуришда кўп миллатли қатор усталар маҳоратининг синтезлашганлигига асосланиб айтишимиз мумкинки, ўз даврининг энг юксак даражали ва олий мақомли саройи бўлган.

Г.А.Пугаченкова Темурийлар даври саройларини 2 хил типга бўлади: биринчиси – ҳукумдор аркида ёки мудофааланган “ҳисор” да жойлашган сарой бўлиб, у давлат ишларини бошқариш, расмий тантаналарни ўтқизиш, элчиларни қабул қилиш, ҳукумдор оиласининг яшаш учун қароргоҳдир; иккинчиси – ҳукумдорнинг шаҳардан ташқарида жойлашган боғ – саройи, яъни ёзги қароргоҳи [9].

Г.А.Пугаченкова биринчи типдаги сарой-

ларга мисол тарзида Амир Темурнинг Самарқанд аркидаги Кўк саройи. Ҳиротдаги Боғи – Шаҳр саройи, Шаҳрисабздаги Оқсаройни келтирган. Боғи – Шаҳр саройи Темурнинг ўғли Шохрух учун Ҳиротда 1400-йилда шаҳар боғи ичида қурилган энг гузал сарой ҳисобланган. Афсуски, унинг меъморий тузилиши ҳақидаги маълумотлар бизгача сақланмаган.

Амир Темур ўз ҳаёти даврида бир нечта саройлар қурдирган. Уларнинг энг аълоси Темур Шаҳрисабзда қурдирган Оқсарой ҳисобланса, кейингилари Самарқандда ўз салтанатининг кўргони сифатида қурдирган арк-қалъа ва ундаги мухташам саройлар: Кўксарой ва Бўстон саройлардир.

Арк-қалъа Самарқанд шаҳри ташқи мудофаа деворининг ғарбий қисмига туташ қурилган маҳобатли ички кўрғон ҳисобланган. Шаҳар ташқи мудофаа деворининг узунлиги, Бобур ибораси билан айтганда, “ўн минг олти юз қадам”, яъни тахминан 10 километрга яқин ва олтига мунаққаш дарвозалари бўлган. Арк-қалъа ичида халқ тилида “Кўксарой” ва “Бўстонсарой” деб аталган улугвор бинолар қурилган бўлиб, улар бу ерда ҳозирги вақтда “Афросиёб” деб аталган меҳмонхонанинг шимолий қисмида жойлашган. Ушбу маҳобатли саройлардан ташқари аркда масжид, кутубхона, шоҳона уй-жойлар, Амир Темурнинг хазинаси ва тахтгоҳи, пул зарбланадиган бўлим, қатор аслаҳасозлик устахоналари, ҳаммомлар ҳамда зиндон ҳам бўлиб, атрофи баланд ва қалин девор билан ўралган эди. Кўксаройнинг тўрт қаватли мухташам бино бўлганлиги, унинг юксак маҳобат билан безатилганлиги ҳақида кўп адабиётларда ёзилган. Олдида чорбоғи бўлган Бўстонсарой эса Кўксарой ёнида, унинг шимолий қисмида жойлашган эди. Шаҳар арки дахлзилигини ғарб томондан Хисорнинг мудофаа деворлари, шарқ ва шимол томондан эса унинг 8 метрлар чамаси баланд деворини ўраб олган сувга тўла чуқур зовур таъминлаб турган. Арк дарвозаларидан бири ўша даврда шаҳар савдо маркази ҳисобланган ҳозирги Регистон майдони билан кенг кўприк ва кўча орқали боғланган.

Хулоса. Ўз вақтида 34 гектар ҳудудни эгаллаган Амир Темурнинг Самарқанд арки ва ундаги машҳур Кўксарой ва Бўстонсаройлар бугунги кунда йўқ. Улардан “Тепақўрғон” деган ном қолган ҳалос. Бироқ, улар Кауфман қўшинлари томонидан тўпларга тугилган ва батамон вайрон қилиниб, текислаб юборилгунча Самарқанд шаҳрини безаб садафдаги марварид каби унга ярашиб турган шаҳар ичидаги гўзал шаҳарча бўлган. Агар арк ва ундаги саройлар бугун бўлганда эди, Самарқанд шаҳри ҳам Республикамизнинг бошқа тарихий шаҳарлари-Бухоро ва Хивага ўхшаб тарихан тўла қонли, тақибан яхлит ва мазмунан янада бой

тарихий шаҳар бўлар эди. Арк ва саройларнинг вайрон этилганлиги Самарқанддек тарихий шаҳарнинг таркибий яхлитлигига катта путур эткизган. Ана шу масалани қисман бўлса—да юмшатиш мақсадида бугунги кунда Самарқанд аркининг тўртта дарвозасидан лоақал биттасини, яъни уни Регистон майдони билан боғловчи бош дарвозани ва унга туташ мудофаа деворларининг бир қисмини ўз ўрнига асл тарихий кўринишда тиклаш мумкин. Бунинг учун зарур имкониятлар бор. Бахтга қарангки, аркининг ўша тарихий деворлари, буржларининг жойи ва пойдеворларининг ўрни сақланиб қолган, уларнинг ўрни археолог олимлар томонидан қовлашиб топилган. Профессор А.С. Уралов раҳбарлигида ана шу бош дарвоза ва унга туташ деворларнинг бир қисмини қайта тиклаш бўйича лойиҳавий таклифлар ишлаб чиқилган. Бу масалада иккита битирув малакавий иши ва битта магистрлик диссертацияси ҳимоя қилинган. Бордию таклиф этилаётган ушбу ғоя амалга оширилса, бу Самарқанддек тарихий шаҳар учун фойдали иш бўлар эди. Самарқанд аркида қурилган гўзал саройлар—Кўксарой ва Бўстон саройларни қуриш энди бизга насиб этмасада,

қайта тикланган Амир Темур арк—қалъасининг бош дарвозаси ва мудофаа деворларининг бир қисмини кўриб томоша қилиш бизга ва шаҳримиз меҳмонларига насиб этарди.

Адабиётлар:

1. Шарафиддин Али Яздий. Зафарнома. — Т., 1972.
2. Абдураззоқ Самарқандий. Матлаи саъдайн ва мажмаи баҳрайн. — Т., 1969.
3. Вамбери Ҳерман. Бухоро ёхуд Моварауннаҳр тарихи. — Т., 1991.
4. Руи Гансалес де Клавихо. Дневник путешествия в Самарканд ко двору Тимура (1405-1406). — М., 1990.
5. Уралов А., Хожихонов М. Темурийлар маънавияти ва маданияти. — Самарқанд, 1996.
6. Массон М.Е., Пугаченкова Г.А. Шахрисабз при Темуре и Улугбеке. //Труды САГУ. — Т., 1953.
7. Султонов Х.Т. Шахрисабз. Монография. —Т., 1993.
8. Гильманова Н.В. Архитектура Тимуридов и Бобуридов отраженная в миниатюре. — Т., 2019.
9. Пугаченкова Г.А. Зодчество Центральной Азии. XVв. — Т., 1976.

СТИЛИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРА

Sultanov D.U., Adilova D.S., Abduvaitova M.J.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

В этой статье Вы узнаете о стилях интерьера и, возможно, определитесь какой из стилей подходит наилучшим образом для Вас. Также учтены все нюансы и особенности того или иного стиля. Благодаря чему вы сможете выразить свою индивидуальность.

Interer dizayn uslublari

Ushbu maqolada siz interyer jihozlari haqida bilib olasiz, uslublarni o`ziga xos xususiyatlari va qaysi uslub siz uchun eng ma'qul ekanini aniqlaysiz.

Interior design styles

In this article you will learn about interior styles, and perhaps decide which style is best suited for you, all the nuances and peculiarities of this or that style are taken into account. thanks to which you can express your individuality

Введение. Современные дома и квартиры, как и современный мир, подразумевает собой сочетание самых различных деталей. В таком дизайне совмещено практически все: старое и новое, светлое и темное, большое и маленькое, нужное или же просто красивое. И именно определенные, подходящие именно вашему дому стили дизайна помогают с успехом связывать все эти понятия между собой. Именно они заставляют удачно гармонировать тонкие, неуловимые полутона или же, напротив, играют на ярких контрастах противоречий. Это сложившаяся система принципов, закономерностей и правил определённого творческого метода, который необходим для создания необходимого человеку образа. Стиль может отразить внешний и внутренний мир хозяина квартиры или офиса. Каждый стиль дизайна будет под-

ходить определенной личности, соответствуя, при этом, своему назначению. Подростку будет более характерен какой-либо современный стиль дизайна, к примеру, хай-тек, модерн или даже китч, известный напускной крикливостью неких своих элементов.

Отточенная в веках ясная геометрия форм, строгие линии, четкие объемы — все это исторический стиль и именно он, несомненно, подойдет более взрослым, желающим повсеместного постоянства, людям.

Любителям путешествий, людям, которым импонируют некоторые особенности национальных дизайнов, обязательно подойдет этнический стиль.

Использование колорита других стран в интерьерах жилища — это прекрасный способ окружить себя уютом и аурой полюбившихся

традиций.

Учитывать подобные мелочи в проектировании, начиная с особенностей личности и человеческого характера, заканчивая целевым назначением помещения - вот задача дизайнера.

Интерьерные стили дизайна. В целом, есть некоторые варианты декора, подчеркивающие абсолютно любые интерьерные стили. К ним относится никогда не выходящая из моды роспись стен. Согласитесь, подобрать рисунок можно в классической, современной, этнической и даже минималистичной стилистике. Кроме того, правильно подобранный рисунок будет способствовать привлечению положительной энергии, и вы сможете почувствовать, что такое гармонизация пространства, испытать на себе как художественный рисунок может вдохновлять.

Не менее интересным декором для любого стиля интерьера служат витражные стекла. Они добавляют колорита в пространство, сделают его более ярким, а если рисунок будет сделан по индивидуальному заказу, то еще и эксклюзивным. Не бойтесь экспериментировать, смешивать фактуры, миксовать, ведь под руководством специалиста это так просто!

Исторические стили: Ампи́р, Арт-деко, Барокко, Бидермер, Византийский стиль, Готика, Классицизм, Маньеризм, Неоклассика, Ренессанс, Рококо, Романский стиль.

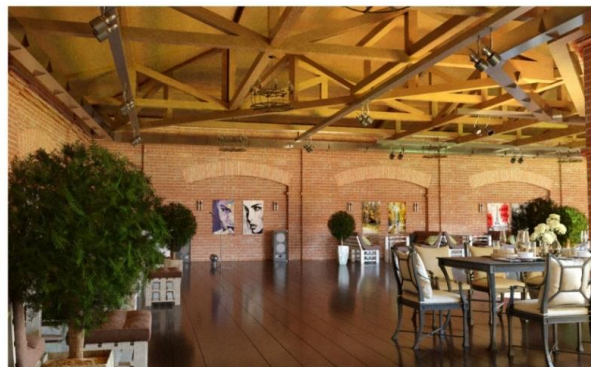
Современные стили: Авангард, Биодом, Бохо, Винтаж, Гранж, Китч, Конструктивизм, Лофт, Минимализм, Модерн, Неоклассика, Стивпанк, Техно, Функционализм, Фьюжн, Хай-тек, Шейби-шик, Экспрессионизм, Эkleктика.

Этнические стили: Английский, Арабский, Африканский, Голландский Египетский, Индийский, Кантри, Китайский, Колониальный, Марокканский, Прованс, Скандинавский, Шале, Японский.

Стиль дизайна «лофт». Лофт не ограничивает дизайнера в выборе оформления пола; подойдет как паркет, так и плитка, ковровое покрытие или гармоничный в общей цветовой гамме линолеум. Выбор зависит лишь от назначения комнаты. Однако, в декорировании потолка стоит придерживаться светлых цветов. Обычная белая штукатурка, при верном подборе освещения, будет смотреться наиболее выгодно.

Говоря об освещении, стоит отметить, что для комнаты лофта будет характерно соединение нескольких световых групп в одном помещении, ведь с помощью света также можно добиться необходимого эффекта разделения большого пространства без видимых перегородок. Также, помимо своего практичного, целевого назначения, эту функцию может выпол-

нять мебель. При выборе мебели стоит помнить, что стиль дизайна «лофт» отличается так же сочетанием старого и нового в интерьере. Поэтому, соединить антиквариатный столик из темного дерева и хромированный шкаф или полки будет весьма оригинальным выигрышным вариантом. Завершающим, но не последним по значительности штрихом интерьера, будут нестандартные аксессуары, без которых стиль «лофт» потеряет саму свою суть и оригинальность. Декоративные колонны, балки, металлические опоры, вентиляционные механизмы и пр. Все эти элементы будут негласными отсылками к прошлому помещения, именно они выделяют лофт из других стилей, характеризуют его неповторимость и оригинальность. К примеру, в комнате интерьера на банальных трубах отопления можно сделать акцент, выделяя их цветом или расположением, в отличии от других стилей, в которых подобное принято скрывать.



«Лофт» – это первозданность грубой отделки и соединение новых и старых черт. Это выделение нестандартных акцентов, комбинирование нейтральных и броских цветов. Это настоящий городской, промышленно-урбанистический стиль, желающий воссоздать в интерьере квартиры.

Стиль «модерн». Образованный от французского *moderne*, что означает «современный», стиль модерн в искусстве и архитектуре, в полной мере раскрылся на рубеже двадцатого века. Это течение имеет множество направлений, к примеру: неоромантизм и неоклассицизм, определенные как обращение к тем или иным мотивам искусства, частичное их возрождение; рационализм и иррационализм, заключающие в себе преобладание более простых форм (рационализм) или же полное противопоставление этому, с ярко выраженными отголосками ставшей признанной прошлым готики (иррационализм). Говоря о направлениях модерна, не стоит забывать также и о различиях этого стиля, обусловленных этническим разнообразием его распространения. Выделяют венское, берлинское, парижское, рижское, петербургское, московское, а также многие дру-

гие территориально обособленные направления модерна, каждое из которых имеет определенные черты и особенности, характерные лишь для него. Возможно, именно этим обусловлено то, что стиль модерн так и не стал интернациональным, вплоть до того, что и сейчас это течение имеет множество различных названий в разных уголках земного шара. Во Франции он известен, как «ар-нуво», в Соединенных Штатах он звучит, как «тиффани», в честь знаменитого художника и дизайнера Луиса Комфорта Тиффани, яркого представителя стиля модерн, «югендштил» - в Германии, «стиль либерти» - в Италии, «модернизм» - в Испании.



Модерн вспыхнул во всем своем великолепии в относительно недолгий промежуток времени, который начинался в конце девятнадцатого века и завершился началом двадцатого. Этот стиль повсеместно заслужил признание художников, дизайнеров, архитекторов, скульпторов и ювелиров того времени, захватил в полной мере все стези искусства, свергнув уже, казалось бы, закрепивший свои позиции, собирательный стиль эклектики. Однако, интерес к нему был утерян также стремительно, как и был развит. Лишь сейчас, в первых десятилетиях двадцатого века, стиль интерьера модерна открыл второе дыхание, вновь заслужив признание современных архитекторов и дизайнеров.

Растущий интерес к направлению модерна в наши дни весьма обоснован. Это направление, с его темными, приглушенными тонами цветов, с плавными линиями, повторяющимися в аксессуарах, узорах, мебели, подходит как для просторных помещений, так и квартир средних размеров. Гармоничность, заключенная в сочетании изящных линий и естественных форм, в повторении из поверхности в поверхность одной идеи: идеи полного ухода от статичности к динамичности. Другими словами, интерьер стиля модерн — это постоянное движение, подчеркиваемое каждой деталью, это плавный переход из одной зоны к другой, это комната, в которой преобладание пластичных, текучих линий раскрывает помещение, как необычное,

элегантное обращение к природным мотивам.

Хай-тек - стиль интерьера. Хай-тек зародился в конце 20-го века и достиг пика своей популярности в 1970-е годы. Название, образованное от английского "high technology", что в переводе означает "высокие технологии", в полной мере отражает суть и идею этого направления. Помещения отличаются сдержанностью и кажущейся простотой, ведь стиль хай-тек предполагает минимум аксессуаров, деталей и вещей. Ощущение комфорта в интерьере, который, на первый взгляд, способен показаться излишне-холодным, дизайнеры достигают, наполняя пространство функциональными и практичными предметами, упрощающими жизнь современного человека.

Хай-тек - стиль, который относят к ультрасовременному, является одним из ярких представителей урбанистических направлений. Действительно, в полной мере этот стиль способен раскрыться именно в городской среде, в реалиях современного прогресса, где каждое достижение технологий тесно связано с ходом человеческой жизни.



Хай-тек можно смело сочетать как с другими стилями интерьера, так и с такой практикой организации пространства, как фэн-шуй, ведь небольшое количество предметов в свободном пространстве позволяет наилучшим для хозяина образом расставить необходимые вещи. Не стоит лишь перенасыщать интерьер лишними предметами.

В целом, каждый предмет должен подчеркнуть стиль дизайна хай-тек, обладая всевозможными опциями. Например, мебель направления хай-тек отличается своей функциональностью; эта ее характеристика, перенятая от конструктивизма, сопутствует развитию стиля на каждом из его этапов. Так, к примеру, для кухонного гарнитура весьма уместно использование сплошных поверхностей, механизмов "выталкивания" фасада, складных и вертикальных подъемников для настенной гарнитуры. Двери направления хай-тек чаще всего представляют собой однотонную матовую поверх-

ность без лишних узоров или же заменяются арочным проемом. Окна, как правило, максимально большие, не прикрываются лишними предметами и используются в помещении, как главная составляющая децентрированного освещения. В материалах для изготовления мебели широко применение таких материалов, как стекло, металл и пластик.

Плазменный телевизор, акустическая система, системный блок Вашего компьютера - все это в направлении хай-тек способно предстать не посредственной необходимостью, а, напротив, акцентами помещения. Именно поэтому стоит выбирать оснащение комнаты с особым вниманием.

Стиль классицизм. Классицизм – стиль интерьера и эстетическое направление в искусстве, которому характерно подражание античности, как норме, идеальному образцу. Это устоявшаяся монументальность, строгие объемы геометрических форм и сдержанная изысканность, проявляющаяся в интерьере помещения. Все это стиль «Классицизм» в чистом виде. Цветовая гамма, используемая для того, чтобы поддержать стиль дизайна классицизм, не однозначна. Однако, стоит избегать слишком ярких цветовых решений. Для него характерна целая палитра полутонов: от насыщенно-синего, до небесно-голубого; от светлого розового, до пурпурного.

Также используются намеки на золотую отделку, ведь элемент золота, пожалуй, одна из наилучших возможностей подчеркнуть роскошь и богатство помещения.

Хорошая освещенность, пространственность - также признаки классицизма. Комнатам этого стиля характерны высокие потолки, дорогие люстры из хрусталя, вертикально удлиненные окна.

Все эти детали способствуют созданию общего впечатления помещения. Стиль классицизма, - это утвердившее свои позиции, сформировавшееся направление, как в архитектуре

и литературе, так и в интерьере.

Его черты пронесены через века и давно избраны одними из основных классических направлений.



Этот стиль подходит для оформления как квартиры, то есть, комплекса помещений, так и какой-либо отдельной комнаты: библиотеки, столовой, спальни или кабинета. Классицизм прекрасно подходит уверенным в себе, серьезным людям.

Вывод. В данной статье рассмотрены стили дизайна с прошлых времен и до наших дней по строительству жилых и общественных зданий и сооружений. Учтены строительные материалы, виды отделки, колористики цветов для создания таких стилей дизайна в современном Узбекистане.

Литература:

1. Элейн Гриффин . «Design Rules: The Insider's Guide to Becoming Your Own Decorator».
2. Эбигейл Ахерн. «Decorating with style».
3. Дебора Нидлман Анна Стармер. «Цвет. Энциклопедия».
4. Анна Муравина. «Рецепты счастливого интерьера».
5. Литрис Айсмен. «Дао цвета».

УДК. 72.02.025.5

АНСАМБЛАРНИНГ ЗАМОНАВИЙ ТРАНСФОРМАЦИЯСИ

Жўраев З. З. магистр

Samarqand davlat Arxitektura-qurilish instituti (Uzbekistan) Newtimezj@gmail.ru

Мазкур мақолада Бухоро шаҳрининг меъморий ансамбллари трансформациясининг бой шаҳарсозлик қурилиш усуллари келтириб чиқариши ва меъморчилик аъналарининг шаклланиши, меъморий ансамбллар тузиш усуллари ҳамда уларнинг шаҳар структурасини шакллантиришнинг хусусиятлари кенг трансформация қилишга қаратилган замонавий йўллари излаб топиш таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: Трансформация, аъна, ансамбль, усул

Принципы развития исторических городов Средней Азии

В статье анализируется формирование методов и трансформация архитектурных ансамблей города Бухары и формирование архитектурных традиций методы создания архитектурных ансамблей а также поиск современных способов для их широкой трансформации в городской структуре.

Ключевые слова: трансформация традиция, ансамбля, метод.

Principles of development of historical cities of Central Asia

Modern Transformation of Ansambles Annotation This article analyzes the modern ways of transforming the architectural ensembles of the architectural ensembles of the city of Bukhara into rich urban planning techniques and the formation of architectural traditions aimed at the extensive transformation urban structure of urban structure of architectural ensembles.

Keywords: Transformation, tradition, ensemble method.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси мустақиллик шарофати билан ўз тараққиётининг янги даврига кирди. Халқимиз ўзининг минг-минг йиллик меморчилик ва шаҳарсозлик тарихига, маданий ва манавий меросига эга бўлди.

Бухоро дунёнинг энг қадимий ва бетакрор шаҳарларидан бири. У ўзидан 2500 йиллик бой тарих ва қадимий цивилизация намуналарини мужассам этади. Зарафшон дарёсининг қуйи оқимида жойлашган бу ноёб шаҳар азал-азалдан ўтроқ, ҳаёт, суғорма деҳқончилик, илм-фан ва тараққиёт маркази бўлиши билан бирга, жаҳон тарихида ҳақли равишда инсониятнинг маъданий бешикларидан бири сифатида эътироф этилган.

Бухоро вилоятининг тарихий қисмида жойлашган меъморий ансамбллар, ўзига хос такрорланмас тарихий обидалар, келажак авлодларга сақлаб қолиш учун Бухоро вилояти ва Бухоро шаҳар ҳокимлиги, Бухоро вилояти қурилиш бош бошқармаси, "Бухоро лойиҳа" ва "Ўзтаъмирлойиҳа" институтлари ҳамда тегишли вазирлик ва қўмита вакиллари биргаликда шаҳарсозлик соҳасида қанча амалий тадбирларни амалга оширилиб келмоқда.

Тарихий обидалар жойлашган шаҳарларнинг бош режаларини ишлаб чиқишда, уларни ўзгартиришда, меъморларимиз ёдгорликларни қайта тиклаш ва реконструкция қилишда, шаҳарсозлик ғоясининг асоси сифатида ҳудуднинг иқлим шароитига, ер ости сувларининг жойлашувига ҳамда ундан ўтаётган кўчаларнинг муҳитига табиий равишда ҳосил бўлган ландшафтига ҳамда функционал мақсадлардан келиб чиққан ҳолатда зоналаштириш каби қатор долзарб муаммоларга дуч келамиз.

Асосий қисм. Мустақилликнинг дастлабки йилларида эски ансамблларнинг замонавий трансформациясини шакллантириш ва Бухоронинг янгича қўринишини қайта қуриш ишлари бошланди. Биринчи президентимиз ташаббуси ҳамда раҳбарлигида Бухоро ансамблларининг қўриниши қайта таъмирланди. Бугунги кунда Бухоро вилояти ва шаҳридаги меъморий ансамблларнинг замонавий трансформациясини ишлаб чиқиш қуйидаги усуллар воситасида амалга оширилмоқда:

- шаҳар ҳудуди бўйлаб янги ижтимоий тараққиёт тамойилларига асосланган маиший-маданий турмуш, таълим-тарбия, илм-фан ва

иқтисодий тараққиёт, саноат ва ишлаб чиқариш бозор ва савдо объектларини қуриш ва жойлаштириш;

- шаҳарнинг тарихийлиги ва умумжаҳон мавқеини эътиборга олиб, шаҳарнинг тарихий қисмини, ундаги меъморчилик ёдгорликларини таъмирлаш, қайта тиклаш, замонавий ижтимоий ва туризм мақсадларига мослаштириш ва шу йўл билан уларни келажак авлодлар учун асраб қолиш соҳасидаги ишлар;

- аҳолининг дам олиши, шаҳар иқлими, экологияси ва ландшафтини яхшилаш ва очик муҳитни ободонлаштириш, кўкаламзорлаштириш, гулзорлаштириш, янги боғ ва парклар, ҳиёбонлар ташкил қилиш ва шакллантириш;

- шаҳар коммунал ҳаётини яхшилаш, муҳандислик ободонлаштириш ва жихозлаш;

Бугунги кунда давлатимиз раҳбарининг ташаббуси ҳамда бевосита раҳбарлиги остида шаҳарда яшил ҳудудларни кўпайтириш дастури ишлб чиқилди. Бунда асосий эътибор шаҳарнинг ҳамда унинг ҳар бир майдони архитектурасининг ўзига ҳослигига қаратилди, қадимий анъаналар, туманларнинг жойлашуви ҳисобга олинди. Шаҳар майдонининг анча қисми қисқа муддатда яшил ҳудудларга айлантирилгани унинг экологияси сезиларли даражада яхшила-нишига кўмаклашди.

Айни дамда шаҳарда бир неча маъданият ва истирохат боғи ишлаб турибди. Сўнгги йилларда янги боғлар барпо этиш билан бирга, мавжудлари тўлиқ қайта қурилди. Шаҳарнинг яшил ландшафтида умумий ансамблларнинг аҳамиятини ошириш ишлари амалга оширилмоқда.

Бухоронинг асрлар давомида ўзгармасдан келган кўҳна қисми эски шаҳар ҳам мустақиллик йилларида тубдан обод бўлди. Муқаддас зиёратгоҳлар қайта қурилди ва нафақат ватандошларимиз, балки бутун мусулмон олами вакиллари, сайёҳлар учун ҳам қутлуг қадамжога айлантирилди. Шу билан бирга, Эски шаҳарнинг бошқа мавзеларида ҳам кенг кўламли бунёдкорлик ишлари олиб борилди. Ўнлаб ижтимоий-маъданий объектлар, янги тураржой бинолари, кўприклар ҳамда йўللار бунёд этилди, маҳаллалар ва гузарлар ободонлаштирилди.

Мустақилликдан кейин шаҳарнинг архитектураси анча ўзгарди. Буларга мисол қилиб Арк қалъаси ва унинг атрофидаги меъморий ан-

самблларни олиш мумкин. Бугунги кунда шаҳар ва қишлоқлар ободонлаштирилиб, замонавий корхоналар, кенг ва равон йўллар, таълим ва тиббий муассасалар, спорт мажмуалари ва стадионлар, боғ ва ҳиёбонлар бунёд этилаётганлиги, шаҳар ва қишлоқларимиз ҳаёт тарзини, ишлаб чиқариш муносабатларининг мазмун-моҳиятини ўзгартиришга барча мажмуаларда хизмат кўрсатиш ва сервис соҳаларида олиб борилаётган ислохотлар пировард натижада ягона мақсадга – Бухоро халқи, мамлакат ва жаҳон туристлари шу жумладан қишлоқ жойларида яшаётган фуқаролар учун муносиб шароит яратишдан иборат.

Бу ёдгорликлар шаҳарнинг кўп асрлик тарихи маъданияти ва юксак меъморчилигидан далолат беради. Шу туфайли уларнинг замонавий трансформацияси муҳим рол ўйнайди. Бу меъморий ансамбллар трансформациясини такомиллаштириш бошқа Ўзбекистон шаҳарлари каби Мустақилликдан кейин бошланди. Жумладан ҳозирги давргача сақланган Минораи Калон, Нодир Девон Беги хонақоси ва бошқа меъморий ансамбллар трансформация ишлари такомиллаштирилмоқда.

Бугунги кунда Бухоро вилояти ва шаҳарларида жойлашган меъморий ансамбллар чуқур ўрганилиб жаҳон меъморий ёдгорликлари қаторига киритилган. Айни дамда республикаимиз раҳбарияти ўз эътиборини жойларда қаровсиз ҳолда ётган табаррук зиёратгоҳлар, меъморий ансамбль ёдгорликларимизни обод қилиш ишларига қаратган ҳолда уларнинг замонавий трансформациясини ишлаб чиқиш орқали мамлакат ва жаҳон туристларини жалб қилиш, ички ва ташқи туризмни ривожлантириш, шаҳарсозлик архитектурасини такомиллаштириш чора тадбирлари кўрилмоқда. Мазкур меъморий ансамбллари трансформациялаш орқали атроф – муҳитни бузиб турган кўримсиз, пала-партиш қурилган иморатларни олиб ташлаб янги сайёҳлик йўналишларини очиш мумкин.

Бухоро вилояти ҳудудида ҳаммаси бўлиб 660 та маъданий мерос объектлари сақланиб қолинган ва уларнинг 146 таси республика аҳамиятига, 514 таси эса маҳаллий аҳамиятга эга бўлган объектлар ҳисобланади. Ушбу объектларнинг 70 га яқини қайта ишланиб трансформация ишлари олиб борилмоқда. Буюк пир Баҳоуддин Нақшбанд ва ул зотнинг оналари Орифа она зиёратгоҳлари қайта таъмирланиб, атроф-муҳити яхшиланиб шарқ боғдорчилиги анъаналарига риоя қилган ҳолда улкан боғ яратилди.

Буюк аллома Абдуҳолик Ғиждувоний меъморий ансамбль мажмуаси қайта таъмирланиб, атроф-муҳити яхшиланди. Мирзо Улуғбек томонидан қурдирилган мадраса қайта рекон-

струкция қилинди. Мадраса қаршисидаги ҳазира-дахма ўрнига гумбазли айвон қурилди. Бу ерда Абдуҳолик Ғиждувонийнинг қабр тошлари қўйилган. Қадимда комплекс таркибига мадраса-хонақоҳ, унинг чап томонида минора, қарама-қаршисида ҳазира-дахма ва айвонли масжид бўлган. Бугунги кунда мадраса, минора ва улар қарама-қаршисида айвонли ансамбль мавжуд. Ансамбль атрофи кўкаламзорлаштирилиб марказида гўзал ҳиёбон ташкил этилган.

Шуни алоҳида қайд этиш жоизки, Бухоро вилоятида Етти пир силсиласига қирувчи Хожа Ориф Моҳитобон, Ар-Ревғарий, Хожа Маҳмуд Анжир Фағнавий, Хожа Али Ромитаний-Азизон, Хожа Муҳаммад Бобойи Самосий, Хожа Сайид Амир Кулол каби мутафаккир уламолар ва авлиёларнинг зиёратгоҳлари миллий меъморчилик услуб ва анъаналари асосида таъмирланди ва трансформациялаш ишлари давом этмоқда. Бироқ Ғиждувоний мажмуасининг 2003 йилдаги реконструкцияси ансамбль анъаналарига мос тушмади ва 2018-2019 йилларда Ш.М.Мирзиёев ташаббуси билан бу мажмуа қайтадан трансформацияланди.

Меъморий обидаларни таъмирлаш, қайта қуриш, консервация қилиш йўлидаги бундай катта кўламдаги юмушларга қарамай, Бухорода шу каби ўзгаришлар учун навбат кутаётган ёдгорлик обидаларнинг кўплиги, сизот сувлар сатҳи юқорилиги, бошқа қатор экологик факторларнинг уларга салбий таъсири, обидаларни зудлик билан таъмирлашни тақозо этар эди. Шу муносабат билан Маъданият ва спорт ишлари вазирлиги, вилоят ҳокимлиги Чор Бақр меъморий ансамблини таъмирлаш ва Хожа Сайид Амир Кулол, Хожа Исматуллоҳ Бухорий, Хожа Маҳмуд Анжир Фағнавий меъморий мажмуаларини, Мақбараи Беҳиштиён зиёратгоҳини қайта қуриш вазифаларини илгари сурди.

IX асрдан XIX асргача, яъни минг йиллик давр мобайнида Бухоронинг илму маърифати, маънавий ҳаётида фаол қатнашган Чор Бақрлар (Булар Абу Бақр Саъд, Абу Бақр Фазл, Абу Бақр Ҳамид, Абу Бақр Тархон) авлоди номи билан боғлиқ. XVI – XIX асрларда бунёд этилган Чор Бақр ёдгорлик мажмуи мустабид тузуми даврида аянчли аҳволга тушиб қолган эди. 1999 йилнинг май ойида Чор Бақр комплексини ҳашар йўли билан тиклаш учун вилоят ҳокимлиги томонидан кенгаш тузилди. 2000 йилнинг август ойида қайта тиклаш ва ободонлаштириш ишлари тугатилди. Бу ишлар натижасида 27 та объект қайта тикланди, мавжуд ҳовуз тартибга келтирилди.

Меъморлар олдида 16.0 гектар майдонни эгаллаган 27 та объектдан, иккита ҳовуз, дарво-захона ва йўлақлардан иборат бу мажмуани асл холида, яъни меъморчиликнинг асрлар мобайнида Бухорода шаклланган қадимий анъаналар-

га тўла риоя қилинган ҳолда қайта тиклаш ва-зифаси турар эди. Ушбу мажмуани тўлиқ таъмирлаш – тиклаш бош режаси ва лойиҳаси-ни ишлаб чиқишда тарихий хужжатлар, архив материаллари ва фотосуратларга таянилди. Шундан сўнг кўли гул усталар, қурувчилар обидани жадал таъмирлашга киришдилар, кенг кўламдаги ишлар туфайли меъморий мажмуа киёфаси тубдан ўзгарди.

Буюк олим, шоир, файласуф Хўжа Исматуллох Бухорий меъморий мажмуаси ҳам ўзига хос. Зиёратгоҳга тутшиб кетган эски қабристон тартибга келтирилиб, даҳмалар шаҳарнинг қадимий қалъаси бўйлаб меъморий мажмуага элтадиган янги йўл қурилди. Зиёратчилар учун пантеон-айланма бино қурилди. Бу ерда Бухоро авлиёлар ва алломаларининг ҳикматли сўзлари, уларнинг ҳаёт йўлига оид маълумотлар жой олган. Мажмуада анъанавий услубда қурилган масжид, унинг олдида ёғоч ўймакорлиги билан зеб берилган устунли айвон, бош иншоот – баландлиги 13 метр бўлган гумбазли мақбара, 7 гектарлик боғ ўрин олган. Гумбазли мақбара қурилишида Сомонийлар мақбарасида қўлланилган ғишт териш услубидан фойдаланилди.

Мақбарани Беҳиштиён зиёратгоҳи Бухоро шаҳрининг улуғ олиму уламолари дафн этилган, аммо ўтган аср 30-40 йилларида бузиб ташланган қадимий Беҳиштиён мазоридида барпо қилинди. Зиёратгоҳда ёғоч ўймакорлиги анъаналари асосида безатилган нақшинкор дарвоза, гумбазли мақбара ўзига хос бурчакли ғишт билан ростланган устунлар мақбарани кўкка бўй чўзаётган сеҳрли иншоот тарзида намоён этди.

Вобкент тумани ҳудудида XIII асрда яшаб ўтган буюк аллома Махмуд Анжир Фағнавий хотираси шарафига, у дафн этилган жойда қурилган меъморий мажмуа ҳам ўзига хос ўринга эга. Ундаги мақбара, масжид, дарвозахона ва ҳовуз Бухорога хос анъанавий усулларда барпо этилди.

Хулоса. Юқоридаги номлари келтирилган ёдгорликни таъмирлаб, тиклаш натижасида қуйидаги мақсадлар кўзланганди ва унга эришилди:

Биринчидан, улар халқимизнинг ўз маъданий мероси ва улуғ аجدодларга бўлган бекиёс хурмати рамзи бўлди.

Иккинчидан, обидалар орқали ёш авлодни ота-боболар мероси билан танишишга, умуман, уларни миллий ўзликни англаш руҳида тарбиялашга хизмат қилади.

Учинчидан, мазкур ёдгорликларда Бухоро меъморчилик санъатининг ўзига хослиги мужассамлашди. Унутилиб кетилган меъморчилик анъаналари қайта тикланиб, Чор Бакр мажмуасини таъмирлашда қўлланилди.

Тўртинчидан шаҳар структурасини тармоқлаштиришда ўрта асрлар меъморий ансамбллари ривож-трансформацияси ва уларнинг замонавий ифодаси-интерпретациясига алоҳида эътибор берилиш лозим.

Бешинчидан Бухоро шаҳрининг меъморий ансамбллари трансформацияси бой шаҳар-созлик усуллари келтириб чиқаради. Бирок улардан замонавий шаҳарсозликда етарли даражада фойдаланилмаган;

Олтинчидан меъморий ансамбллари тузиш усуллари ва уларнинг шаҳар структурасини шакллантиришнинг хусусиятлари кенг трансформация қилишга қаратилган интерпретация йўллари излаб топиш талаб қилинади.

Adabiyotlar:

1. Lavrov V. A. Gradostroitel'naya kultura Sredney Azii. M., 1950.
2. Axmedov M.Q. «O'rta Osiyo me'morchiligi tarixi» - Toshkent.: «O'zbekiston». 1995.
3. Axmedov M.Q. «Ansamblevaya zastroika: traditsii i preemstvennost», «Arxitektura Uzbekistana» (Almanax) - Toshkent.: «G'afur G'ulom». 1985.

ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШООТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

УДК 624.15

МЕЪМОРИЙ ОБИДАЛАР ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРИНИНГ ИШОНЧЛИЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ МАСАЛАЛАРИ

Мадатов А., Мадатов Р.А., Хамидова М. (Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти);
Заргаров А.К. (Хоразм Маъмун академияси).

Мақолада меъморий обидалар замин грунтлари деформациясининг ўзгаришига таъсир қилувчи омиллар таҳлил қилинган. Меъморий обидалар замин грунтлари мустаҳкамлигининг камайиш сабаблари ўрганилган. Меъморий обидалар пойдеворлари заминининг мустаҳкамлигини таъминлашга қаратилган тадқиқотлар натижалари таҳлил қилинган. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник ҳолати мониторингини ташкил этиш бўйича тавсиялар берилган. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларини кучайтиришга доир амалий усуллар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: меъморий обидалар; замин ва пойдеворлар; кумоқ грунт; кумлоқ грунт; кум; грунт суви; пойдевор; тош пойдеворлар; грунтларнинг намлиги; замин грунтлари; грунтларнинг деформациялари; техник ҳолат; техник ҳолатни баҳолаш; намлик; капилляр кўтарилиш; пойдеворларнинг гидроизоляцияси; чекли ҳолат; заминнинг ишончлилиги; ишончлилик даражаси; физик кўрсаткичлар; мустаҳкамлик кўрсаткичлари; деформацион кўрсаткичлар; грунтлардаги кучланишлар; заминга босим.

Вопросы обеспечения надёжности оснований и фундаментов памятников архитектуры

В статье проанализированы факторы, влияющие на развитие деформаций грунтов оснований памятников архитектуры. Исследованы причины снижения несущей способности грунтов оснований; проведен анализ результатов выполненных исследований по обеспечению надёжности оснований, фундаментов памятников архитектуры. Даны рекомендации по организации мониторинга технического состояния оснований и фундаментов памятников архитектуры. Разработаны практические методы усиления оснований и фундаментов применительно к памятникам архитектуры.

Ключевые слова: памятники архитектуры; основания и фундаменты; супесчаный грунт; суглинистый грунт; песок; грунтовая вода; фундамент; бутовые фундаменты; влажность грунтов; грунты оснований; деформации грунтов; технического состояние; оценка технического состояния; капиллярное поднятие; гидроизоляция фундаментов; предельные состояния; надёжность оснований; уровень надёжности; физические показатели; прочностные показатели; деформационные показатели; напряжения в грунтах; давление на основания.

The problems of ensuring the reliability of the bases and foundations of architectural monuments.

The article analyses the factors affecting the development of soil deformations of the foundations of architectural monuments. The reasons for decreasing the strengthening capacity of the soil of the foundations of architectural monuments have been studied. The research results of strengthening the soil of architectural monuments' foundations are analysed. The recommendations to organise the monitoring the technical state of the bases and foundations of architectural monuments are also given. The practical methods to strengthen the bases and foundations of architectural monuments are created.

Key words: architectural monuments, bases and foundations, sandy loam soil, loamy soil, sand, the water of soil, foundation, stone foundations, soil moisture, the soil of bases, soil deformations, technical state, assessment, moisture, capillary uplift, water proofing of foundations, limit states, the reliability of bases, the level of reliability, physical indicators, stability indicators, deformation indicators, strain in the soil, pressure on bases.

Кириш. Кейинги йилларда меъморий обидаларнинг техник ҳолатини ўрганишга қаратилган изланишлар натижалари ва уларнинг эксплуатацияси даврида тўпланган архив маълумотлари шуни кўрсатадики, Республика-миздаги кўпчилик меъморий обидаларнинг техник ҳолати бирмунча ёмонлашган, яъни уларнинг айрим қисмларида нотекис чўкишлар юзага келган [2,3,4]. Натижада тарихий меъморий обидалар деворларида ёриқлар пайдо бўлган, баланд минораларининг вертикал ўқи нисбатан сезиларли даражада оғишлари ва нотекис чўкишлари ҳам кузатилмоқда. Бу ҳо-

латларнинг асосий сабаблари атроф муҳитда вужудга келаётган техноген омиллар бўлиб, булар қаторида, ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишини, қор – ёмғир сувларининг маҳсус ариқчалар орқали тўғри оқиб чиқиб кетиши таъминланмаганлиги натижасида замин грунтларининг намлиги ошиб, улар умумий деформациясининг ўсишини таъкидлаш лозим.

Меъморий обидаларнинг техник ҳолатини ўрганиш ва уларни сақлашга бағишланган илмий-тадқиқот ишларининг сезиларли даражада ортганлигини тан олган ҳолда таъкидлаш лозимки, ушбу изланишларнинг аксарияти обида-

ларнинг замин ва пойдеворларига эмас, улар устки қисмларининг ҳолатини ўрганишга қаратилган. Бунинг асосий сабаблари қаторида, биринчидан, меъморий обидаларни техник эксплуатация қилиш хизматлари ҳодимлари орасида замин ва пойдеворсозлик соҳасида юқори малакали мутахассисларнинг етишмаслиги бўлса, иккинчидан меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник ҳолатини даврий равишда баҳолаб бориш борасидаги зарурий ишлар бўйича, меъёрий ҳужжатлар етарли эмаслиги ҳамда илмий-тадқиқот ишларига ажратилаётган маблағнинг чегараланганлигидир.

Асосий қисм. Ўзбекистонда энг кўп шикастланган обидаларнинг техник ҳолатини ўрганиш борасида ўтказилган кузатувлар қуйидагиларни таъкидлаш имконини беради:

- пойдеворлар замини грунтлари намлигининг ортиши сабабли кўпгина меъморий обидаларни сақлаб қолиш жиддий муаммо даражасига етиб қолган;

- кўпгина обидалар деворларининг пастки қисмига намликни юқорига ўтказмаслик мақсадида тўшалган қамишли бўйралар чириб битган (кўпроқ термитлар таъсиридан);

- замин грунтларидаги сувнинг капиллярлик кўтарилиши натижасида деворлардаги намлик юқорига кўтарилган;

- кўпгина деворларнинг сиртларидаги сувоқлар намлик таъсирида шўрланган, нураган, пардоз плиткалари эса тушиб кетмоқда;

- девор ва устунларининг намланиши натижасида, уларни термитлар емириши учун шароит вужудга келган (Хива Ичан-Қалъасидаги обидалар).

Ҳозирги вақтда замин ва пойдеворларни чекли мувозанат ҳолатининг икки гуруҳи асосида ҳисоблаш қабул қилинган [5]. Замин-бино системасининг чекли мувозанат ҳолати шартлари ва ифодаларидаги катталиклар детерминант ҳисобда, тасодифий бўлмаган микдорлар деб қаралиши маълум, лекин бу катталикларнинг кўпчилиги вақт моъбайнида ўзгарувчандир. Шу сабабли чекли ҳолатлар услубида ҳисобланган пойдеворлар грунтли заминлари мустаҳкамлигининг қандай даражада етарли эканлигини аниқ билиб бўлмайди. Натижада чекли ҳолатлар ҳисоблари бўйича мустаҳкамлиги етарли деб ҳисобланган пойдеворлар грунтли заминларининг мустаҳкамлигининг тезда камайиши ҳоллари кузатиляпти. Шу сабабли бу иншоотлар заминларининг ишонччилик даражасини баҳолаш учун ишонччилик назарияси ечимларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир [1].

Ишонччилик назариясида эса юқорида таъ-

кидланган чекли мувозанат ҳолати шартларидаги микдорлар тасодифий статистик-эҳтимолий характерга эга эканлиги ва кўп тасодифий ўзгарувчи аргументлар функцияси бўлишлиги ҳисобга олинади. Бино ва иншоотлар замин ва пойдеворларининг ишонччилик даражаси ҳисобларига доир илмий ишлар билан Н.Н.Ермолаев ва В.В.Михеевлар шуғулланишган [1]. Қозикли пойдеворларни берилган ишонччилик даражасига мос қилиб ҳисоблаш ва лойиҳалаш услубиятини З.Сирождидинов ишлаб чиққан [8]. Тарихий обидалар замин ва пойдеворларининг эҳтимолий ҳисобига эса ҳозиргача сезиларли даражада эътибор берилмаган.

Ҳозирги вақтда қониқарсиз техник ҳолатда бўлган меъморий обидалар пойдеворлари замини грунтларининг физик-механик кўрсаткичларини ўрганиб, улар асосида замин ва пойдеворларни лойиҳалашда ҚМҚ 2.02.01-98 тавсия этаётган иккала гуруҳ чегаравий ҳолатлари бўйича бажариладиган ҳисоблардан ташқари, замин грунтининг деформацияси ва юк кўтариш қобилиятлари бўйича ишонччилик даражасини аниқлаш заруриятини, керак бўлган ҳолларда замин ва пойдеворларни кучайтириш зарурлигини кўрсатиб бериш мақсадида Самарқанддаги “Рухобод” мақбараси, Хивадаги Амир Тўра мадрасаси, Полвон Қорий мадрасаси ҳамда “Тўрт шаввоз” мажмуаси минорлари тадқиқот доирасида танлаб олиниб, бу объектлар мисолида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

- асосий юк кўтарувчи конструкцияларни визуал кўздан кечириш ва техник ҳолатини баҳолаш;

- пойдеворлар материалларини, қўйилиш чуқурликларини, товонининг кенгликларини аниқлаш;

- иншоотлар конструкцияларининг геометрик ўлчамлари бўйича пойдеворлар юқори сатҳига таъсир этувчи ҳисобий юкларни аниқлаш;

- замин грунтларининг ҳақиқий физик-механик кўрсаткичларини аниқлаш;

- пойдеворларнинг товони сатҳларидаги ўртача ҳақиқий босимларни ва замин грунтларининг ҳисобий қаршиликларини аниқлаб, уларни таққослаш;

- замин грунтларининг деформация ва юк кўтара олиш қобилиятлари бўйича ишонччилик даражалари ҳисобларини бажариш;

- қайд этилган вазибаларнинг бажарилиш якуни сифатида танлаб олинган обидалар замин ва пойдеворларининг ишонччилик даражасини зарур бўлган ҳолларда етарлича ошириш йўллари кўрсатиш;

Бажарилган илмий тадқиқот ишларида [6] таъкидланганидек, Амир Тўра мадрасаси замини гурунтлари 4,5-5,0 м қалинликдаги қумоқ

грунтлар ва ундан пастда ўрта зичликдаги майда бархан қумларидан иборат. Ҳозирги вақтда Амир-Тўра мадрасаси деворларининг айрим кесимларида бўйлама вертикал ёриқлар, ораёпмаларда қўндаланг ёриқлар пайдо бўлиб, техник ҳолати қониқарли бўлмаган ҳолатда турибди (1-расм). Шунинг ўзи ҳам обидада қўшимча тадқиқотлар ўтказилиши, рухсат этилмайдиган деформациялар ҳосил бўлганининг сабабларини таҳлил қилишни, бу обида-нинг замин ва пойдеворлари кучайтирилиши зарурлигини тақозо қилади.

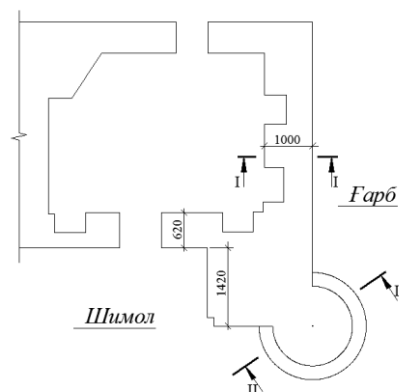


1-расм. Амир-Тўра мадрасаси шимолий-ғарбий бурчидаги девор ёриқлари

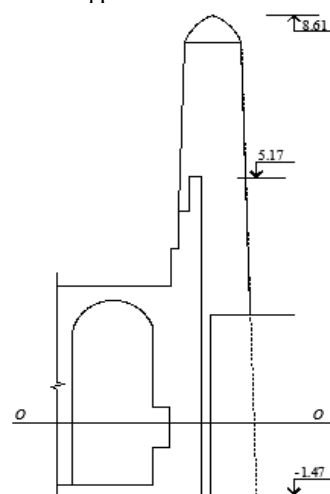
“Амир-Тўра” мадрасаси пойдеворларининг деформация бўйича ҳисобларида I-I ва II-II (2,3-расмлар) кесимларда пойдевор товони остидаги ўртача босим замин грунтнинг ҳисобий қаршилигидан ошмаслик кераклиги ($R_{II} \leq R$) шarti бажарилгани билан [6], мустаҳкамликнинг заҳираси жуда кичик, яъни пойдевор товони сатҳидаги ўртача босим ва грунтнинг ҳисобий қаршилиги бир-бирига яқин қийматларга эга. Замин грунтнинг қўшимча намланиши унда нотекис деформациялар ривожланишига сабаб бўлиши мумкин. Иккинчи томондан мадраса девори пойдевори ва гулдаста пойдевори остидаги грунтга узатилаётган босим назарий жиҳатдан бир-бирига яқин интенсивликка эга бўлиши зарур. Акс ҳолда, вақт ўтиши билан девор ва гулдаста туташ жойлари кесимларидаги кучланишлар концентрацияси ошиб, ёриқлар юзага келиши мумкин. Бу ерда мадраса девори пойдевори ва гулдаста пойдевори товони остидаги босимлар турлича қийматларга эга. Демак, мадрасанинг ҳозирги техник ҳолати сўзсиз равишда, унинг замини ва пойдеворларини мустаҳкамлашни тақозо этади.

Тадқиқот объектлари замин ва пойдеворлари мисолида бажарилган ҳисоблардан кўринадики [7], замин грунтларининг мустаҳкамлиги чекли ҳолатлар гуруҳлари ҳисоблари талаблари бўйи-

ча етарли ҳисобланса ҳам, ўзгарувчан омиллари-нинг таъсири туфайли айрим характерли кесимларида замин грунтларининг ишончлилик даражаси етарли бўлмаслиги мумкин экан. Демак, бундай ҳолларда иншоотнинг деформацияси ошмасдан аввал унинг заминини мустаҳкамлашни ёки пойдеворларини кучайтиришни тақозо этади.



2-расм. Мадраса шимолий-ғарбий қисми режаси фрагменти.



3-расм. I-I - қирқим.

Масалан “Амир Тўра” мадрасаси пойдеворининг амалдаги ўлчамлари асосидаги заминнинг деформация бўйича ҳисобий ишончлилик даражаси $N_x=0,991$, ишончлилик даражасининг меъёрий қиймати бўлган $N_m=0,9975$ дан кичик. Демак, замин грунт мустаҳкамланиши ёки пойдевор товони кенгайтирилиши зарур. Пойдевор товонининг ўлчамлари $b=2,5$ м гача кенгайтирилганида замин грунтнинг деформация бўйича ҳисобий ишончлилик даражаси $N_x=0,9995$ бўлаяпти; яъни, ишончлилик даражасининг меъёрий қиймати $N_m=0,9975$ дан катта, демак пойдевор товони кенгайтирилган ҳолда заминнинг ишончлилик даражаси таъминланаяпти.

“Тўрт Шоввоз” мажмуаси минори пойдеворининг амалдаги ўлчамлари ($D=4,53$ м) асосида деформация бўйича заминнинг ишончлилик

даражаси $N_x=0,995$, меъёрий ишончилилик даражаси $N_m=0,9975$ дан кичик. Кўриниб турганидек, пойдевор замининг деформация бўйича ишончилилик даражаси етарли эмас. Пойдевор товонинг диаметри $D=5,5$ м гача оширилганида эса $N_x=0,9995 > N_m=0,9975$ бўлаяпти, яъни, замин грунтнинг ишончилилик даражаси таъминланаяпти.

Тадқиқот объектларидан бўлмиш Рухобод мақбараси пойдевори замининг ҳисобий кесимидаги [7], амалдаги ўлчамлари асосидаги деформация бўйича ҳисобий ишончилилик даражаси $N_x=0,9599$, меъёрий ишончилилик даражаси $N_m=0,9975$ дан кичик. Худди шундай “Тўрт Шоввоз” мажмуаси минори пойдеворининг деформация бўйича ҳисобий ишончилилик даражаси $N_x=0,995$, меъёрий ишончилилик даражаси $N_m=0,9975$ дан кичик бўлаяпти. Ваҳоланки чекли ҳолатлар усулининг деформация ҳисоблари бўйича замин грунтнинг мустақамлиги етарли ҳисобланади [6]. Демак бу иккала обидада ҳам пойдеворлари заминининг ишончилилик даражалари таъминланмаяпти, уларни мустақамлаш ёки пойдеворларини кучайтириш зарурати бор.

Маълумки, меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник ҳолатини мониторинг маълумотлари асосида баҳолаш ишларининг асосий мақсади, қуйидаги саволларга жавоб бериш ҳисобланади:

- мавжуд пойдеворлар бинонинг эксплуатациясини давом эттириш имконини берадими ёки уларни кучайтириш ёки қайта қуриш зарурми;

- замин грунтлари ёки пойдеворларнинг ўзлари реконструкция жараёнида қанчалик даражада қўшимча юкларни қабул қила олади;

- грунтдаги пол устига ёки пойдевор ёни грунт юзасига юкни қандай даражада ошириш мумкин;

- эксплуатация қилинаётган бинонинг ёнига янги бино қуриш мумкинми, қандай қилиб янги бинонинг мавжуд бинога таъсирини камайтириш мумкин;

- юзага келган деформацияларни қандай тўхтатиш мумкин;

- қайси конструкциялар сақланиши мумкин, қайсилар олиб ташланади ёки кучайтирилади;

- ер ости иншоатларида ёки ер тўлаларда биринчи қават деворларида намликни йўқотиш учун қандай чора-тадбирлар зарур.

Замин ва пойдеворларни пойдеворга юкни оширмаган ҳолда тадқиқ қилишда ишлар ҳажми минимал бўлади. Бунда пойдеворларнинг ҳолатини ва унинг ҳақиқий ўлчамларини аниқлаш учун назорат шурфлари қазилар етарлидир. Агарда асосий юк кўтарувчи конструк-

цияларда сезиларли деформациялар рўй берган бўлса, иш ҳажми жуда катта бўлади.

Зарур муҳандислик геологик маълумотлар мавжуд бўлмаган ҳолларда пойдеворлар ёнидан шурфлар ёки скважиналар қазилиб, улардан монолитлар олинган ҳолда, замин грунтлари мукамал ўрганилади. Яъни, лаборатория ёки дала шароитларида замин грунтларининг физик, мустақамлик ва деформацион кўрсаткичлари аниқланади.

Меъморий обидаларнинг пастки қаватларида, ёки пойдевор устки қисми деворларида намликнинг кўтарилиши сабабини ўрганиш учун асосий эътиборни гидроизоляцияга қаратиш зарур. Бунда ер ости сувлари режими ҳам ўрганилади. Чунки ер ости сувлари режими-нинг ўзгариши карст ва суффозия бўшлиқларининг юзага келишига, қўшимча чўкишларнинг ривожланишига сабаб бўлиши мумкин. Кўп сонли қадимий тарихий биноларнинг, айниқса меъморий обидаларнинг тадқиқида шу нарса аниқланганки, пойдевор устки қисмида жойлашган девор қисмлари катта намланган. Бунинг асосий сабаби йўллар ва тротуарлар сатҳларининг ҳамда ҳовли майдонлари юзаларининг асфальтланиши натижасида, улар сатҳларининг кўтарилиши ва ҳоказолардир. Бу нарса шунга олиб келадики, грунт сувларининг капилляр кўтарилишга қарши гидроизоляциялар ер сатҳидан пастда қолиб кетиб, деворнинг энг катта юкланган участкаларида ноқулай ишлаш шароити юзага келади. Яъни, намлик тўғридан-тўғри пастки қават деворига ўтади ва хоналарда намлик тўпланишига сабаб бўлади. Бундан ташқари грунтдаги ва девордаги намликнинг мавсумий музлаши ва эриши натижасида юк кўтарувчи деворларнинг бузилишига ёки мустақамлигининг камайишига олиб келади. Демак, замин ва пойдеворларни, умуман бино ва иншоотларни тадқиқ қилишга бўлган сабаблар, тадқиқ ишларининг ҳажмини белгилайди.

Бажарилган тадқиқотлар натижалари асосида шунини таъкидлаш мумкинки, меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг техник ҳолати бўйича мониторинг маълумотларини йиғиш қуйидагича тартибда амалга оширилиши мақсадга мувофиқ:

- юкори конструкциялар визуал кўздан кечирilib, тадқиқ қилинади;

- меъморий обидалар конструкцияларининг геометрик ўлчамлари аниқланади (зарур бўлганда геодезик усуллардан фойдаланилади);

- пойдеворнинг характерли кесимлари бўйича шурфлар қазилиб, пойдеворларнинг материали, ўлчамлари (қўйилиш чуқурлиги, товонининг кенглиги) аниқланади;

-шурфлардан ҳарактерли чуқурликлардан замин грунги намуналари (монолитлар) олинади;

-лаборатория ёки дала шароитларида замин грунтларининг физик ва механик кўрсаткичлари аниқланади;

-меъморий обидаларнинг ҳарактерли кесимларида геометрик ўлчамлари бўйича, пойдеворларга узатилаётган ҳисобий юклар аниқланади;

-замин грунтларининг реал ҳисобий қаршилиги аниқланиб, пойдевор товони остидаги ўртача босим билан таққосланади;

-замин грунтнинг деформация ва юк кўтариш қобилиятлари бўйича ишончилилик даражаси ҳисоблари бажарилади;

Мустаҳкамлик даражаси етарли бўлмаган замин ва пойдеворларга келсак, ҳозирги вақтда уларни кучайтиришнинг ва мустаҳкамлашнинг турли усуллари мавжуд. Пойдеворлар конструкцияларини консервациялаш ва мустаҳкамлаш масалалари махсус адабиётларда етарлича ёритилган. Уларнинг кўпчилигини қўллаш ва техник жиҳатдан амалга ошириш мумкин.

Замин грунтларини химиявий ва термик усулларда мустаҳкамлаш тавсияларига қуйидаги мулоҳазаларга кўра бироз эҳтиёткорлик билан ёндошишимиз зарур:

- грунтларни силикатлаш намлик жараёни билан боғлиқ бўлгани учун, босим остида турган ўта чўқувчан грунтларда бу усулни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас. Одатда кўпчилик бино ва иншоотларнинг деформациялари структураси тургун бўлмаган ўта чўқувчан грунтли заминларнинг қўшимча намланиши натижасида рўй беради;

- сувга тўйинган грунтларда химиявий мустаҳкамлаш усули эса, маълумки кам самара беради;

- грунтларни химиявий мустаҳкамлашда ишлатиладиган химиявий реагентлар (масалан, суюлтирилган шиша) ўта қиммат ва улар бизнинг республикаимизда ҳозирча ишлаб чиқарилмайди;

- замин грунтларини химиявий йўл билан мустаҳкамлашда грунтга босим билан юборилаётган химиявий суюқликни ҳисобий йўналиш бўйича бошқариш мушкул иш, шунинг учун уларнинг керакли миқдорини аниқ билиб бўлмайди ва ўз навбатида замин грунтларининг кучланганлик деформацияланганлик ҳолатини аниқ баҳолаш имкони йўқ.

Юқорида қайд қилинган ноаниқликлар ва камчиликлар грунтларни термик мустаҳкамлаш усулига ҳам таалуқлидир. Бундан ташқари эксплуатациядаги меъморий обидалар замин ва пойдеворларини бургуланган қудуқларда барпо

қилинадиган қозиклар ёрдамида мустаҳкамлаш ҳам вақт ҳам мақсадга мувофиқ эмас. Чунки, бир томондан ер сатҳидан катта бўлмаган чуқурликларда мустаҳкам жинслар (қатлам) бўлмаган ҳолларда, уларнинг юк кўтариш қобилияти ўта кичик бўлади, чунки учки қисмида ётадиган гилли грунтларнинг ҳисобий қаршилиги катта эмас; иккинчидан, уларни ростверксиз ишлатиб бўлмайди, сабаби меъморий обидаларнинг ганч ёки лойли қоришмаларда терилган пойдевор ва ер устки қисми конструкцияларининг кучланишларни тарқатиш қобилияти юқори даражада эмас.

Кейинги йилларда замин ва пойдеворларни мустаҳкамлашда бург-инъекцион қозикли, разряд-импульсли технологияларда барпо қилинадиган қозиклар билан кучайтириш усуллари ҳам кенг қўлланилаёпти. Аммо, бу усулларни қўллашдан олдин, уларни регионал грунт шароитларидаги тажрибавий текширишлари талаб қилинади.

Тадқиқотлар доирасида қаралаётган меъморий обидалар замин ва пойдеворларини кучайтиришнинг, улар пойдеворлари заминларининг грунт шароитларини ва цокол қисмлари конструкцияларининг ўзига хос жиҳатларини ҳисобга олган ҳолда қўллаш мумкин бўлган усулларидан: пойдевор товонини кенгайтириш (метод подводки) ва пойдеворларни босим билан киритиладиган қозиклар ёрдамида кучайтириш усулларини қабул қилиш мақсадга мувофиқроқдир.

Пойдеворнинг қўйилиш чуқурлигини ошириб, унинг таг юзаси сатҳини катталаштириш усули мутахассисларга маълум ва у илмий адабиётларда кенг ёритилган. Бу усулда замин ва пойдеворларни кучайтиришда, меъморий обидаларнинг қўшимча деформациясини бартараф қилиш мақсадида, замин грунтларини олдиндан зичлаштириб, кейин кучайтириш тавсия этилади.

Тадқиқотлар доирасида бажарилган излашлар қуйидаги ҳулосаларни чиқариш имконини беради:

- Эксплуатацияда бўлган меъморий обидалар пойдеворлари заминларининг деформациялари ва юк кўтариш қобилиятлари, чекли ҳолатлар ҳисоблари асосида рухсат этиладиган чегаравий миқдорларда бўлса ҳам, улар заминларининг ишончилилик даражаси етарли таъминланмаган бўлиши мумкин экан;

- Меъморий обидалар заминлари грунтларининг физик-механик кўрсаткичларида ва ер ости сувларининг сатҳларида бўладиган ўзгаришлар даврий равишда аниқланиб турилиши зарур;

- Эксплуатацияда бўлган меъморий обидалар

лар пойдеворлари заминларининг деформациялари ва юк кўтариш қобилиятлари бўйича ишончлилиқ даражалари мониторинг маълумотлари асосида системали равишда баҳолашиб борилиши зарур;

- Эксплуатацияда бўлган, пойдеворлари замини грунтнинг ишончлилиқ даражаси етарли бўлмаган меъморий обидаларнинг замин грунтлари етарли ишончлилиқ даражасига мос этиб мустаҳкамланиши ёки пойдеворлари қучайтирилиши лозим.

Адабиётлар:

1. Ермолаев Н.Н., Михеев В.В. Надежность оснований сооружений. – Л.: Стройиздат, 1976.
2. Заключение об инженерно-геологических условиях территории медресе Кутлуг-Мурод Инак в г. Хиве Хорезмской области. «УзНИПИ реставрации» Ташкент, 1985.
3. Инженерно-геологическое заключение о грунтах основания и фундаментах юго-восточной части

медресе Кутлуг-Мурод Инак. «СНРП Мастерская». Ташкент, 1972.

4. Оценка надёжности оснований и фундаментов исторических памятников г. Самарканда. Заключительный отчет по ГНТРП Р.Уз.3.7.1.18-Самарканд: СамГАСИ, 2002.

5. ҚМҚ 2.02.01-98. Бино ва иншоотлар, замини ва пойдеворлари. - Тошкент., 1999.

6. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг мониторингини ташкил этиш ва ишончлилиқ даражасини таъминлаш усуллари ишлаб чиқиш. ОТ-А14-07 рақамли илмий тадқиқот ишининг оралиқ ҳисоботи. Самарқанд: Сам ДАҚИ, 2017.

7. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг мониторингини ташкил этиш ва ишончлилиқ даражасини таъминлаш усуллари ишлаб чиқиш. ОТ-А14-07 рақамли илмий тадқиқот ишининг якуний ҳисоботи: Самарқанд, Сам ДАҚИ, 2018.

8. Сирождидинов З.С. Расчет и проектирование свайных фундаментов на основе теории надежности. Дисс. докт. тех. наук, -М.: МГСУ, 1993.

УДК 624.074.5

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Бахриев Н.Ф. канд. техн.наук, доцент, **Каландаров С.У.** студент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Мақолада фазовий метал каркасли саноат биносини лойиҳалаш амалларида «ПК ЛИРА» компьютер дастурини қўллаб, конструкциялар қўндалаг кесимини ва профиллар ўлчамларини ҳисоблаш кетма-кетлиги, барча юкланишлар, шу жумладан, шамол, сейсмик, осма кран юклари ҳисобга олинган. Ҳисобий натижаларга таянган ҳолда, каркас элемент кесимлари танланиб, метал конструкцияларнинг деталлаштирилган (КМД) ишчи чизмалари тайёрланди ва амалда тугун ва қурилмалар завод шароитида ясашиб, бинони барпо этиш жараёнлари баён этилган.

Калит сўзлар: метал каркас, пўлат профиллар, ЛИРА, сейсмика, тормозланиш, ҳисоб схемаси, матрицалар, қўндаланг кесим юзаси, юкланишлар

В статье представлены научно-прикладные исследования по проектированию производственных зданий из металлических пространственных каркасов, последовательность расчета конструкций с применением «ПК ЛИРА», подбор сечений элементов и металлических профилей, с учетом всех нагрузок и воздействий (ветровой, снеговой, сейсмических, крановых, нагрузок от торможения подвесных кранов). По результатам расчетов подобраны поперечные сечения конструктивных элементов, разработаны рабочие чертежи КМ и КМД. В заводских условиях изготовлены детали, узлы и конструкции. Представлен процесс возведения здания на деле.

Ключевые слова: металлический каркас, сталь, профили, ПС ЛИРА, сейсмичность, тормозные нагрузки, расчетные схемы, матрицы, поперечное сечение, нагрузки и воздействия.

The article presents the sequence of calculation of an industrial building from a metal frame, while the calculations and selection of the section of metal profiles are made using the LIRA computer software, taking into account all loads, including wind, snow, seismic and braking loads from a suspended crane. According to the calculation results, a section of metal profiles was selected, working drawings were developed, metal structures were made and the building was assembled.

Key words: metal skeleton, steel, profiles, lyre, seismicity, brake loadings, settlement schemes, matrixes, cross-section section, loadings and influences

Компания «Узавтосаноат» (UzAutoSanoat), созданная в начале 90-х годов XX века по инициативе и под руководством первого президента Республики Узбекистан Ислама Каримова, за годы независимости стала символом созидательного потенциала экономики страны. В ее

структуру входят три крупных завода: - GM Uzbekistan (производство легковых автомобилей марок Ravon & Chevrolet); Sam Auto (средние грузовики и автобусы Isuzu); MAN Auto-Uzbekistan (тягачи, самосвалы и автобусы), а также производители комплектующих деталей

и специализированные подразделения. Стратегия АО «Узавтосаноат» - производство конкурентоспособной продукции на уровне мировых стандартов [1].

Сегодня автомобилестроение Узбекистана представляет собой гораздо большее, чем ведущая производственная сфера. Успех отрасли признал мир. В ней работают свыше 85 предприятий, входящих в состав компании «Узавтосаноат». Налажено сотрудничество с более чем 200 зарубежными предприятиями и организациями.

Важнейшими задачами и направлениями деятельности АО "Узавтосаноат" на 2017-2021 годы является развитие и внедрение процессов модернизации, технического и технологического обновления производства научно-прикладных исследований и инновационных разработок, обеспечение более тесной связи науки и производства [2].

Реализация поставленных задач обеспечивается в том числе и сотрудничеством между специалистами СамГАСИ и ООО "UzAuto TRAILER", которыми ведутся исследования и реализация разработок. По инициативе ООО "UzAuto TRAILER", начата разработка проекта строительства сборочного цеха большегрузных самосвалов и автофургонов совместно с Российской Федерацией. В процессе проектирования и строительства данного сборочного цеха участвовали студенты и преподаватели СамГАСИ.

Здание сборочного цеха было решено возводить из стальных конструкций в виде металлического каркаса, а разработку КМД, расчет и изготовление металлических конструкций выполнить собственными силами завода "UzAuto TRAILER".

Процесс конструирования включает подбор сечений элементов стальных конструкций, таких как фермы, колонны и балки, а также проверку заданных сечений и узлов в соответствии с действующими нормативами. Все расчеты выполнены в соответствии с [3, 4, 5, 6], с использованием систем автоматизированного проектирования ЛИРА и AutoCAD. На рис. 1 приведена каркасно-пространственная структура цеха.

Оценка несущей способности элементов металлических конструкций включает:

1. Расчет несущей способности сечений по 1-ой группе предельных состояний -

- расчет на прочность, в том числе на разрыв, срез, по нормальным, касательным, приведенным (октаэдрическим) напряжениям;

- расчет на устойчивость изгибаемых, центрально - и внецентренно-сжатых элементов, в

том числе при действии момента в двух плоскостях.

2. Расчет несущей способности сечения по 2-ой группе предельных состояний -

- расчет прогибов изгибаемых элементов;

- расчет предельной гибкости сжатых и растянутых элементов.

Сбора нагрузок и воздействий выполнен согласно ШНК 2.01.07-96, ШНК 2.01.03-96. Расчет выполнен по программе ЛИРА САПР, в процессе которого были рассмотрены следующие загрузки: - постоянная нагрузка (собственная масса элементов и конструкций каркаса); временные длительно действующие нагрузки; - кратковременные нагрузки (снеговая, ветровая нагрузка); - крановая нагрузка, нагрузка от торможения крана; - сейсмические нагрузки. Модель каркаса здания приведена на рис. 1.

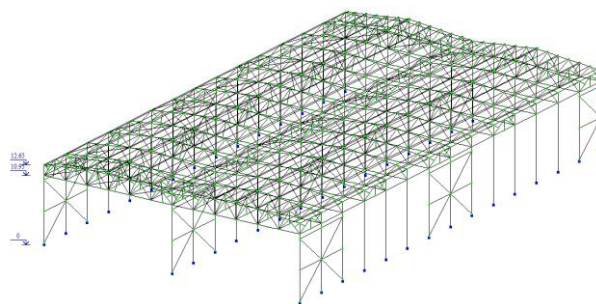


Рис.1. Моде каркаса здания.

Выполнен расчет по 1-й и 2-й группе предельных состояний и проверка устойчивости элементов.

В процессе расчета было рассмотрено 11 загрузок. Снеговая нагрузка для района строительства было принято $0,5 \text{ кН/м}^2$; ветровая нагрузка $0,38 \text{ кН/м}^2$, а также сейсмическая нагрузка эквивалентная к 8 балльной сейсмичности. Также было учтено, что в одной из проектируемых пролетов будут работать 2 подвесных крана с грузоподъемностью 5 и 3,2 тонн. При этом были рассмотрены самые неблагоприятные варианты загрузки вертикальной и горизонтальной крановой нагрузкой.

По результатам расчетов были подобраны поперечные сечения стальных профилей и выполнен заказ комплекта материалов из Российской Федерации. В заводских условиях "UzAutoTRAILER, разработаны рабочие чертежи КМД, изготовлены металлические конструкции и ведутся монтаж конструкций собственными силами строительной бригады монтажников (рис. 2).

Заключение.

1. Осуществлена постановка задачи автома-

тизированного оптимального проектирования пространственно-стержневых металлических конструкций из спаренных уголков и стандартных профилей нового поколения с различными размерами поясных ячеек по критерию минимальной массы.



Рис.2. Процесс строительства производственного цеха сборки тяжелых грузовиков КамАЗ, на территории завода "UzAutoTRAILER".

2. Созданы математическая модель и методика поиска оптимальной геометрической формы конструкций металлического каркаса, в которой решается две подзадачи — поиск оптимальной геометрической формы конструкции; поиск оптимального распределения материала в конструкции с неизменяемой геометрией.

3. На основе предложенных модели и методики оптимального проектирования пространственно-стержневых конструкций разработаны рабочие чертежи КМД и на базе непромышленных мощностей завода "UzAutoTRAILER" изготовлены отдельные конструкции.

4. Собственными силами завода, и строителей-монтажников, осуществлен монтаж кон-

струкций и узлов. Создана инициативная группа проектировщиков и строителей осуществившая ряд проектов по возведению промышленных зданий на основе металлического каркаса.

5. Проект представлен на республиканский смотр-конкурс «Yangi asr iste'dodlari-2019» и в номинации версии "Лучшие сейсмостойкие здания и сооружения" получил диплом III степени.

Literatura:

1. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 22.01.2018 g. N UP-5308. O Gosudarstvennoy programme po realizatsii Strategii deystviy po pyati prioritetnim napravleniyam razvitiya Respubliki Uzbekistan v 2017-2021 godax v "God podderjki aktivnogo predprinimatelstva, innovatsionnykh idey i texnologiy".
2. Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O merax po dalneyshemu sovershenstvovaniyu upravleniya i uskorennomu razvitiyu avtomobilnoy promishlennosti na 2017-2021 godi», ot 01.06.2017 g. N PP-3028.
3. SHNK 3.01.01-03 "Organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva". /Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 2003, 52 s.
4. KMK 3.02.01-97 "Zemlyanie sooruzheniya, osnovaniya i fundamenti". / Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 1997, 66 s.
5. KMK 3.03.01-98 "Nesushie i ograjdayushie konstruktsii". / Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 1998, 56 s.
6. KMK 3.01.02.00 "Texnika bezopasnosti v stroitelstve". / Goskomarxitektstroy RUz. Tashkent, 2000, 47 s.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Мирмухамедов Р.Х., Санаева Н.П.

Самаркандский государственный архитектурно строительный институт

В статье рассмотрено влияние климатических воздействий (температурные и усадочные деформации) на эксплуатационные качества бетонных и железобетонных конструкций. Приведены способы предотвращения образования трещин от температурных и усадочных деформаций.

Ключевые слова. Бетон, железобетон, деформация, климат, трещина, резервуар, эксплуатация, конструкция.

Маколада бетон ва темирбетон конструкцияларининг ишлашига иқлим ҳарорати, ва сиқилиш деформацияларининг таъсири. Ҳарорат ва қисқаришдан ёриқлар ҳосил бўлишининг олдини олиш йўллари кўрилган.

Калит сўзлар. Бетон, темирбетон деформация, ҳарорат, ёрик, резервуар, эксплуатация, конструкция.

The article considers the influence of climatic influences (temperature and shrinkage deformations) on the performance of concrete and reinforced concrete structures. The ways to prevent the formation of cracks from temperature and shrinkable deformations are given.

Keywords. Concrete, reinforced concrete, deformations, climate, crack, reservoir, exploitation, constructions.

Южные районы Средней Азии характеризуются низкой относительной влажностью воздуха (до 10...20%) при летних температурах до 40°C и выше. При быстром обезвоживании бе-

тонов в жаркое сухое время года, в нем возникают деструктивные процессы, влияющие на физико-механические и упруго - пластические свойства.

Это свидетельствует о необходимости учета климатических воздействий, вызванных изменениями температуры и влажности воздуха, как при возведении железобетонной конструкции, так и при ее эксплуатации.

Опыт эксплуатации железобетонных конструкций в районах с сухим жарким климатом показывает, что некоторые конструкции, подверженные непосредственно солнечной радиации, разрушаются преждевременно даже при соблюдении в процессе твердения бетона всех необходимых технологических требований. На среднеазиатской железной дороге железобетонные шпалы стали разрушаться через 7...9 лет эксплуатации [1, 2]. Железобетонные резервуары для жидкости Самарских очистительных сооружений, железобетонные конструкции Ташкентского текстильного комбината имеют трудноустраняемые течи из-за температурно-усадочных трещин в бетоне. Аналогичные разрушения наблюдаются в бетонных и железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в условиях сухого жаркого климата и в некоторых зарубежных странах. Все это происходит от того, что поверхность железобетонной конструкции, подверженная непосредственно солнечной радиации, в жаркие дни нагревается до 70°C, а влажность воздуха летом снижается до 20%. Нагревание до 60...80°C и высушивание бетона снижают прочность на сжатие и модуль упругости, увеличивают деформации усадки и ползучести. Данные о снижении прочности бетона на сжатие и модуля упругости бетона при нагреве, полученные в опытах различных исследователей, приведены в [1]. Снижение влажности воздуха с 70 до 20% повышает деформацию ползучести в 1,5 раза, деформацию усадки бетона - в 2 раза. Повышение температуры с 20 до 65°C в течение 150 суток привело к увеличению деформации ползучести бетона в 1,6 раза [1]. Равномерный нагрев предварительно напряженных балок до 60°C вызвал увеличение прогиба на 40%. При воздействии температуры, характерной для сухого жаркого климата, на железобетонные плиты прогиб только от неравномерности их нагрева по высоте сечения составил 20% предварительного прогиба. Таким образом, климатическая температура существенно влияет на деформативность и трещиностойкость, и в меньшей степени, на прочность железобетонных конструкций.

Неблагоприятное воздействие сухого жаркого климата не только затрудняет производство бетонных работ, но и отрицательно сказывается на эксплуатации бетонных и железобетонных конструкций в условиях Средней Азии и за рубежом (на Среднем Востоке) [3, 4, 5]. Отметим, что для анализа отбирали конструкции, выполненные с соблюдением всех технологических

требований, без трещин к моменту сдачи в эксплуатацию, с бетоном требуемой прочности.

Трещины возникают преимущественно в слабо армированных и неармированных конструкциях и ориентированы, как правило, перпендикулярно к их продольной оси. Подобные конструкции (с армированием в продольном направлении ($\mu \leq 0,3\%$)), подвергающиеся интенсивному солнечному нагреву (стенные панели, покрытия, подпорные стенки, каналы, лотки и т.д.), имеют сквозные трещины с интервалом 2...4 м и раскрытием от 0,3 до 5 мм. Причина образования трещин в конструкциях – усадочно – температурные воздействия сухого жаркого климата. Бетон теряет значительное количество влаги вследствие относительной влажности окружающей среды, что приводит к весьма большой деформации усадки – до 0,7 мм/м. Это в 2...3 раза превышает усадку бетона в обычных условиях. Температурные колебания также весьма значительны: днем поверхность бетона нагревается до 70...80°C, в тени до 30...40°C, ночью бетон охлаждается до 20...25°C. Перепады температуры по толщине конструкции могут составлять 30°C. Эти воздействия вызывают деформацию бетонных и железобетонных конструкций. Однако, вследствие частичной или полной заделки, большинство конструкций не может свободно деформироваться. Ограничение усадочных деформаций вызывает растягивающие напряжения. Большая линейная усадка бетона, плюс значительные температурные перепады приводят к возникновению высоких растягивающих напряжений, что при определенных условиях вызывает образование в бетоне трещин. Расчет показывает, что в бетоне, при ограничении его деформаций, возникают значительные растягивающие напряжения, которые он не может выдержать.

Например, приятно, что в бетоне класса В20 только от деформации усадки должны появиться следующие растягивающие напряжения:

$$\sigma_b = E_b \varepsilon \cdot \nu = 265000 \cdot 0,0007 \cdot 0,3 = 5,6 \text{ МПа},$$

где E_b – модуль упругости при растяжении, МПа; ε – относительная деформация бетона от усадки; ν – коэффициент понижения напряжений в бетоне в результате деформаций ползучести, равный 0,25...0,35.

Вполне естественно, что бетон не может выдержать подобных напряжений даже при частичном ограничении деформаций конструкций.

Среди строителей существует мнение, что тщательный влажностный уход за бетоном предотвращает образование всех трещин в конструкции. Какие же способы можно использовать для предотвращения образования трещин?

Из технологических способов – это прежде

всего изготовление бетона с пластифицирующей добавкой СДБ. Второй способ – применение комбинированного армирования конструкций стеклосеткой. Только этими и другими способами можно предотвратить неблагоприятное влияние климатических воздействий на работу бетонных и железобетонных конструкций при эксплуатации. Это необходимо учитывать при их расчете и конструировании, а также создать способы лечения трещин.

Literatura:

1. Milovanov A.F., Samoylenko V.N. K voprosu ucheta vliyaniye suxogo jarkogo klimata pri raschete jelezobetonnix konstruksiy// Arxitektura i stroitelstvo Uzbekistana 1982. №2.
2. Texnologiya betonnix rabot v usloviyax suxogo

jarkogo klimata/ M.: NIJB, 1974; 1979.

3. Mehmel A., Kern E. Elastiche und Plastische Stauchungen von Beton infolge Druckschwell and Standbelastung. Deutsch. Ausschuss fur Stahlbeton , 153, Berlin, 1962.

4. Dmitriyev A.S., Agrenroz V. Obrazovaniye treshin v sooruzeniyax, ekspluatiruemix v jarkom suxom klimata// Beton I jelezobeton. 1971. № 8.

5. Dmitriyev A.S., Tevkin E.C. Obrazovaniye usadochnix treshin v jelezobetonnix konstruksiyax v usloviyax suxogo jarkogo klimata// Texnologiya betonnix rabot v usloviyax suxogo jarkogo klimata. M., 1979.

6. Mirmuxamedov R.X. Vliyaniye rejimov zagruzeniya i klimaticheskix usloviy na dlitelnuyu rabotu izgibaemix jelezobetonnix elementov: Avtoreferat, Kiyev, 1983.20 s.

УДК 728:69.059

КЎП ҚАВАТЛИ ТУРАРЖОЙ БИНОЛАРНИ РЕКОНСТРУКЦИЯЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МАСАЛАЛАРИ

Убайдуллоев М.Н., профессор; Убайдуллоева Н., тадқиқотчи

Убайдуллоева Н., талаба; Насруллаев Л. талаба;

Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute, Uzbekistan,

Мақола шаҳарсозлик амалиётида ечилиши жуда муҳим бўлган - кўп қаватли эски тураржой биноларини реконструкциялашнинг бугунги кун масалаларига бағишланган. Европа давлатлари, Россия, Хитой, шу жумладан Бразилияда тўпланган тажрибалар умумлаштирилган. Биноларни реконструкциялаш ва модернизациялаш бўйича умумий ва амалий таклифлар келтирилган.

Калит сўзлар: уй-жой фонди, кўп қаватли тураржой бинолари, реконструкция, модернизация, санация, реновация, энергия самарадорлик, зилзилабардошлик.

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме реконструкции старых многоэтажных зданий. Обобщается практический опыт реконструкции зданий Европейских стран, России, Китая, а также Бразилии. Предложены общие и практические рекомендации по реконструкции и модернизации жилых зданий.

Ключевые слова: жилищный фонд, многоэтажные жилые здания, реконструкция, модернизация, санация, реновация, энергоэффективность, сейсмостойкость.

The article is devoted to the present day actual problem of reconstruction of old high-rise buildings in urban planning practice. Summarizes practical experience of reconstruction and rehabilitation of buildings of European countries, Russia, China and Brazil. General and practical recommendations on reconstruction and modernization of residential buildings have been proposed by the authors.

Keywords: housing stock, high-rise residential buildings, reconstruction, modernization, rehabilitation, renovation, energy efficiency, seismic resistance.

Кириш. Ҳаракатлар стратегияси 5 та устувор йўналишининг қабул қилиниши мамлакатимиз тараккиётини, жумладан тураржой қурилиши суръатини кескин жадаллаштирди. Барча кучлар ҳар бир оилани қулай ва шином уй-жой билан таъминлашга сафарбар этилди. 2017-2021 йилларга мўлжалланган ижтимоий, иқтисодий ва илмий-техник тараккиётни янада юқорига кўтариш учун ишонч билан келажак сари дадил қадам қўйилди [1].

1996 йилгача амалда бўлган СНИП II-7-81 ўрнига лойиҳалаш ва қурилиш тартибини қатъий белгиловчи, ундаги шартлар бажарилишини талаб этувчи ҚМҚ 2.01.03-96 “Зилзилавий ҳудудларда қурилиш” меъёр ва қоидалари

республикаимиз амалиётига жорий этилганига ҳам 20 йилдан ошди.

ҚМҚ 2.01.03-96 га кўра, мамлакатимиздаги 361 та аҳоли пунктдан сейсмиклиги 7, 8, 9 ва 9* балли 345 та қурилиш ҳудудларида 1996 йилгача қурилган турли тоифага мансуб бино ва иншоотлар (узоқ йиллар давомида эксплуатацияда бўлган ёки қурилиши яқин ўтмишида тугалланмаган тураржой бинолари; шаҳар ҳўжалиги, ижтимоий, маданий-маърифий ва ишлаб чиқариш-саноат объектлар) нинг аксарияти ҚМҚ талабларига жавоб бермаслик ҳолатларининг мумкинлиги эътироф этилмоқда [2,6,7,8,9].

Айниқса, 40-50 йил ва ундан аввал қурилган

бино (иншоот) лар зилзила ва фавқулоддаги вазиятларда хавфли объектларга айланиб қолмайдими? Хусусан, ғиштдан тикланган бино зилзилабардошлиги таъминланганми? Бу каби саволлар пайдо бўлмаслигининг олдини олиш учун ишончлилик, конструктив хавфсизлик ва зилзилабардошлик талаблари бўйича биноларнинг техник ҳолати текширилиши зарур. Уларни капитал ремонт, қайта тиклаш, реконструкциялаш ва кучайтириш ишлари ҳажмини кескин оширди [6,7,8,9].

Дарвоқе, 40-50 йил аввал, шаҳар-у туманларимизнинг кўрки бўлган республикамиз уй-жой фондидаги **32,4** мингдан ортиқроқ (2-5 қават “ғишт”ли, 5-9 қават “йирик панель”ли) тураржой биноларидан, **бугунги кунда авария ҳолатида бўлган 154** тасининг техник ҳолати қониқарли-ми? Шу жумладан, биргина *Самарқанд шаҳри уй-жой фондида* 1966-1992 йилларда пишиқ ғиштдан 3...5 қаватли **266** та, “йирик панелли” 5...9 қаватли **478** та бинонинг техник ҳолати ҳақида тўлиқ маълумотга эгамиз-ми [6,8] ?

Капитал таъмирсиз 40 йил ва ундан ортиқ хизмат қилаётган, бу тоифадаги тураржой биноларнинг маънавий эскирганлиги кўзга ташланмоқда. Ундан ташқари, бундай биноларнинг энергия самарадорлиги ва шинамлилик бўйича ҳам замон талабларига жавоб бермаслиги аёнлашди. Квартира хоналарини кенгайтириш, офис ёки магазинга айлантириш сингари кўпгина ноқонуний киритилган ўзгартиришлар, нафақат тураржой биноларнинг конструктив хавфсизлиги ва зилзилабардошлигини пасайтиради, балки уларнинг авария ва қулаш эҳтимолини кескин оширади [6,8].

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси базасида 2018 йил **Қурилиш вазирлиги** ташкил этилди. Қисқа муддат ичида: шаҳарсозлик фаолияти, барча қурилиш ва бунёдкорликда барпо этилаётган бино ва муҳандислик иншоотлар, аҳоли пунктларини реконструкция қилиш ва ободонлаштириш, ишлаб чиқариш, ижтимоий ва муҳандислик-транспорт инфратузилма объектлари амалдаги норма ва қоидалар талаблари асосида бажарилиши устидан назоратни йўлга қўйди. Масалан, республикамизда тураржой биноларидан, 154 таси бугунги кунда авария ҳолатида эканлиги ёки “Зарафшон” газетаси, 14.03.2019 йил, №32 сониди: Самарқанд шаҳридаги **159 та** (75 тураржой ва 84 нотурар) объект шаҳарсозлик нормаларига тўлиқ риоя этилмасдан ноқонуний қурилганлиги, ундан 28 таси қисман ва 1 таси тўлиқ бузилиши, ундан ташқари, 1 та объект қурилишини тўхтатиш, қолганларига турли чоралар кўрилиши ҳақидаги мақолада эълон қилиниши ҳам бунга мисол бўлади.

Шаҳарсозлик нормаларининг бузилиши,

назорат йўқлиги ёки сусайиши оқибатида, нафақат республикамизда, балки турли давлатларда қурилган биноларнинг бузилишларига кўплаб мисоллар келтира оламиз. Масалан, **Дакка (Бангладеш)** вилоятида, 4 қаватли бино устидан, **ноқонуний яна 4 қават** (юқори қаватларида тикув цех, банк ва магазин каби-лар) қўшилиши натижасида 2013 йил 24 апрель куни 8:45 да **бино қулаган** (1 расм). Кутқарув ишлари 20 кун давом этган. Бузилишлар оқибатда 1129 киши вафот этган, 2500 киши ярдор бўлган ва шунча одам бино остидан кутқариб олинган.

Ўзбекистонда ярим аср аввал қурилган **32400** кўп қаватли тураржой биноларини реконструкциялаш, қайта қуриш ва кучайтириш ишлари **бизлар учун нисбатан янгилик**. Лекин анча йиллар олдин Европа, Россия, Хитой ва Бразилия, хусусан, Германия ва Болтиқбўйида ўтказилган реконструкциялаш амалиётида тўпланган илғор тажрибаларни қиёсий таҳлил этиш асосида республикамизда кенг қўллашимиз мумкин [6,8,10,11,12,13].



1-расм. Бинода рўй берган бузилишлар туфайли 2013 йил 24 апрель куни 8:45 да бинонинг устки 4 қавати қулаб тушган - Дакка вилояти. (Бангладеш)

Германияда **2,18 млн** квартира жойлашган йирик панелли биноларнинг энергия самарадорлигини, эксплуатацион тавсифлари ва истиш тизимларини замонавийлаштиришда “**Санациялаш**” услуги жорий этилган. Ремонтдан анча йирикроқ, реконструкциядан анча кичик модернизациялаш иш қўлами (**санация** - кўчмас мулк объектлари энергиясамарадорлигини оширишга қаратилган технологик тадбирлари) Болтиқбўйи давлатлари ва Россияда кенг қўлланилган. Янада бойитилган ушбу тажрибалардан биз ҳам фойдаланишимиз мумкин [6,8,10,11].

Худди шунингдек, Россия, Хитой, Бразилияда қабул қилинган “**Реновация**” (реновация - кўчмас мулк фондини янгилаш ҳисобидан турар- жой шароитини яхшилаш) дастури бўйича тўпланган тажрибага кўра, эскини рекон-

струкциялаб замонавийлаштириш янги тураржой биносини куришга нисбатан анча арзон эканлиги асосланган. Масалан, асосий юк кўтарувчи темирбетон конструкция элементларининг хизмат муддати камида 100-120 йил ва ундан ортиқлиги сабаб, 5 қаватли эски тураржой биносини реконструкциялаш нархи тақрибан янги куриладиган бинонинг 50% ни ташкил этар экан. Агар эски бинони тўлиқ бузадиган бўлсак, унда бузиш, ташиб чиқариш ва курилиш чиқиндиларини утилизациялаш харажатлари, худди шу майдонга тенг янги бино курилишига сарфланадиган нархнинг тақрибан 40% га тенг эканлиги асосланган. Шунинг учун эски бинони қисман ёки тўлиқ бузиш, яшовчиларни кўчириш ва вақтинча уй-жой билан таъминлаш харажатларини қоплаш учун инвестиция киритиш масаласи олдиндан ечилиши керак [[8,10,11,12,13].

Хулоса. Юқоридаги фикр ва мулоҳазалар ҳамда “Курилиш конструкциялари” кафедрасида “Темирбетон ва тош конструкциялари” ва “Бино ва иншоотлар реконструкцияси” фанларидан курс ва илмий-тадқиқот элементлари киритилган диплом лойиҳаларини бажаришда тўпланган кўп йиллик тажрибамизга таяниб қуйидаги тақлифларни киритиш мумкин:

1. Реконструкцияни лойиҳалашда:

- бир хил сейсмик таъсирларга лойиҳаланган, лекин турли хилдаги конструктив ечимга эга бўлган бинолар зилзиладан турлича деформацияланишини эътиборга олинган ҳолда биноларнинг техник ҳолати баҳоланиши керак.

- биноларнинг техник ҳолатини текшириш натижасида олинган хулосага кўра, бино зилзилабардошлигини таъминлаш учун кучайтириш ишларини ўз вақтида бажариш, нафақат бинонинг хизмат муддатини узайтиради, балки авария ва кулаш ҳамда, ортиқча сарф-харажатларнинг олди олинади.

2. Архитектура ва маданий меърос объектлари ҳамда шаҳарларнинг қўриқланадиган тарихий маркази зоналарида янги бинолар куриш, мавжуд бинолар баландлиги ва фасад қисмини ўзгартириш ёки устидан янги қаватлар қўйишни ман этишда Франция тажрибасини ўрганиш мақсадга мувофиқдир.

3. Шаҳарнинг эътиборга молик, қулай ва шинамлиги юқори баҳоланган нуфузли туманларида 1 м² кўчмас мулк баҳоси юқорилигига қараб:

- шаҳарсозлик талаблари асосида мавжуд тураржой биноларини янгилаш ва сақлаб қолиш, зарурат бўлганда бино устидан қўшимча қаватлар куриш ёки “мансарда” қаватини яхлит, йиғма-яхлит темирбетон ва юпқа профилли пўлат конструкция бирикмалари ёрдамида амалга ошириш ишларига инвесторларни жалб қилиш орқали масалани ечиш мақсадга мувофиқдир;

- тураржой бинолари оралиқларида бўш бўлган кичик майдончаларда янги биноларни куриш тажрибасига тўлиқ барҳам бериш ва ушбу кичик майдончаларда экологик тоза дам олиш зоналарини ташкил этиш;

- реконструкциядан кейин янгиланган (лифт, мусоропровод ва бошқа жиҳозлар ўрнатилган) квартираларнинг нархи олдингига нисбатан камида 40-20% га қимматлашиши мумкин. Лекин янги қурилган бино квартирасига нисбатан нархи (янги қўшилган қаватлар ва “мансарда” квартираларини сотиш эвазига) кўп марта арзонлашиши асосланган.

Шаҳар ҳудудларида уй-жой фондини зичлаш (мавжуд тураржой биноларини реконструкциялаш) ҳисобидан, нафақат ердан унумли фойдаланиш самарадорлигини ошириши, балки ҳар бир даврни эслатадиган ўзига хос ягона ансамблни яратиш, маҳаллалар ва шаҳарларимиз кўрқини янада очишимиз, ҳуснини эса замонавийлаштиришга имкон яратади. Аҳоли соғлиги ва турмуш фаровонлиги яхшиланишида, айниқса республикамиз тараққиёти ва халқ ҳўжалигининг янада юксалишида муҳим роль ўйнайди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2017 йил 24 апрелдаги “2017-2021 йилларда кўп хонадонли уй-жой фондини сақлаш ва ундан фойдаланиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2922-сон.Қарори (Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжат. тўплами, 2017й., 18-сон, 319-модда).

2. ҚМҚ 2.01.03-96. Зилзилавий ҳудудларда курилиш. Курилиш меъёрлари ва қоидалари / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва курилиш қўмитаси. - 1996.-175 б. –Тит. В. матн парал. ўзбек ва рус тилларида.

3. ҚМҚ 2.01.04-97*.Курилиш иссиқлик техникаси. Курилиш меъёр ва қоидалари /Тошкент:Ўз.Рес.Давлат архитектура ва курилиш қўм.-2011.-55 б.-Тит.В. матн ўзб.тилида.

4. ҚМҚ 2.01.16-97. Тураржой биноларининг физик эскиришини аниқлаш. Курилиш меъёрлари ва қоидалари / Тошкент: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва курилиш қўмитаси. - 1997.- 40 б. – Тит. В. матн ўзбек тилида.

5. КМК 2.01.15-97. Положение по техническому обследованию жилых зданий. Строительные нормы и правила/ Ташкент: Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству. - 1997. - 125 с. -Тит. в. текст на русском языке.

6. Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н., Убайдуллоев О. Реконструкция талаб биноларнинг энергия самарадорлиги ва зилзилабардошлигини ошириш масалалари (Самарқанд шаҳри мисолида) [Матн] / Ilmiy-texnik jurnal-Me'morchilik va qurilish muammolari, №1(2016), SamDAQI-Samarqand, 2016. В. 63-67. Bibliogr.: б.-67.

7.Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н.Анализ состояния и предложения по корректировке норм Узбекистана КМК 2.01.03-96 при проектировании зданий и сооружений с учетом сей-

смических нагрузок [Текст] / Научно-техн. журнал - Проблемы архитектуры и строительства №2(2018)/СамГАСИ.-Самарканд,2018.-С.33-36.- Библ.: с.66.

8. Ubaydulloyev M.N., Nasrullaev L., Ubaydulloyeva N. The socio-economic aspects of the conservation, reconstruction and modernization of the housing stock [Text]/ «Фаол инвестицион муҳитни шакллантиришда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясининг долзарб муаммолари» мавзусидаги XVI республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами - I қисм, 2019 йил 7 июнь, СамДАҚИ наشري, Самарканд, 2019. – 272...274 б. – Библиогр.: 274 б.

9. Усманов В.Ф. Совершенствование норм и правил строительства в сейсмических районах [Текст] / Book of abstracts of international symposium - Earthquake safe constructions with lightweight steel

structures / Uzbekistan. -Tashkent, 2015.–31 p.

10. Маркаров Н.А. Реконструкция зданий на основе применения преднапряжения арматуры в построечных условиях[Текст]/Науч. труды 2-ой Всероссийской (Международной) конференции по бетону и железобетону (5-9 сентября 2005 г.). Бетон и железобетон - пути развития: ЖБК зданий и сооружений (том 2)/НИИЖБ - Москва, 2005. – С. 692-697.

11. Коваль С.П. Реконструкция и модернизация (санация) жилых домов в Восточной Германии. Полезный опыт для России[Текст]/<http://portal-energo.ru/articles/details/id/121>.

12.<http://kun.uz/ru/news/2019/04/16/kak-v-mire-reshali-problemu-ustarevshego-jilva-i-snosa>

13.Реконструкция вместе реновации[Текст]/-<https://theins.ru/obshestvo/151235>.

УДК 624.011

СОСТАВНЫЕ БАЛКИ ИЗ ДОСОК НА ГВОЗДЯХ С ПЕРЕКРЕСТНОЙ СТЕНКОЙ

Ганиев Ж.Н., доцент, Алламов Ч.М., ассистент

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Мақолада таклиф қилинаётган тўсинни қўлланиш соҳалари, тайёрлашдаги ўлчамлари, тугун бирикмаларини турлари ва ташқи юқлар қўйилиш турларига қараб қўндаланг кесимнинг конструктив ечимлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

В статье охарактеризована область применения предлагаемых балок, их размеры, виды соединений в узлах примыкания и конструктивные решения поперечного сечения при действии различных видов внешних нагрузок.

The article presents the scope of the proposed beams, the dimensions in their manufacture, the joining of joints in the jointing points and the design solutions of the cross section in various applications of attentive loads.

Балки с перекрестной стенкой применяют в общественном и гражданском строительстве при пролетах до 12 м. Для изготовления балок с перекрестной стенкой не требуется сложных приспособлений, особого оборудования и квалифицированной рабочей силы. Эти балки легко могут быть изготовлены в построечных условиях. Однако, они трудоемки вследствие значительных затрат ручного труда на забивку большого количества гвоздей. Поэтому для заводского изготовления они мало пригодны.

Если для нижних поясов балок применен лесоматериал высокого качества, то эти балки обладают высокой надежностью. Однако при длительном нагружении, вследствие ползучести гвоздевого соединения, гвоздевые балки часто провисают. Следует особо учитывать возможность гниения составных балок с перекрестной стенкой, так как попавшая в щели вода медленно высыхает. Поэтому для таких балок в случаях опасности их увлажнения, следует применять антисептированные лесоматериалы.

Балки с перекрестной стенкой делают с параллельными поясами. В необходимых случаях верхнему поясу их придают двускатное или односкатное очертание. В отдельных случаях,

например, в кружалах для возведения арок, верхний пояс балки может быть криволинейным.

Полную высоту односкатных балок и балок с параллельными поясами по середине пролета следует назначать: в постоянных сооружениях не менее 1/9 пролета; во временных сооружениях — не менее 1/10 пролета. Высота двускатных балок в 1/4 пролета должна быть не менее 1/9 пролета. В двускатных и односкатных балках высота их на опоре должна быть не менее 0,4 высоты по середине пролета. Основными несущими элементами балок с перекрестной стенкой являются пояса, связанные между собой стенкой из двух слоев тонких досок шириной не менее 150 мм и расположенных под углом 30-45° к нижнему поясу.

Каждый пояс балки обычно состоит из двух примыкающих своими плоскостями к стенке досок толщиной, как правильно, не менее 50 мм (рис. 1). Верхний и нижний пояса балки имеют одинаковое сечение.

Для повышения устойчивости сжатого слоя стенки и для связи между поясами, ставят ребра жесткости (см. рис. 1). Расстояние между ними назначают не более 0,1 пролета балки. Ребра жесткости в пролете балки выполняют из брус-

ков той же толщины что и пояса, и пришивают их к стенке гвоздями в два ряда на минимальном расстоянии. Для этих промежуточных ребер жесткости накладок, охватывающие снаружи бруски ребер жесткости и поясные доски, можно не ставить. Опорные ребра жесткости состоят из прокладок (см. рис. 1, б). Прокладки опорных ребер жесткости делают из тех же досок, что и пояса, и пришивают такими же гвоздями, с такой же расстановкой, как и в поясах у опор. Поверх прокладок устанавливают накладки на болтах.

Прокладки опорных ребер жесткости и бруски промежуточных ребер жесткости должны быть тщательно подогнаны к поясным доскам. Стыки обеих досок пояса следует устраивать в одном поперечном сечении.

а)

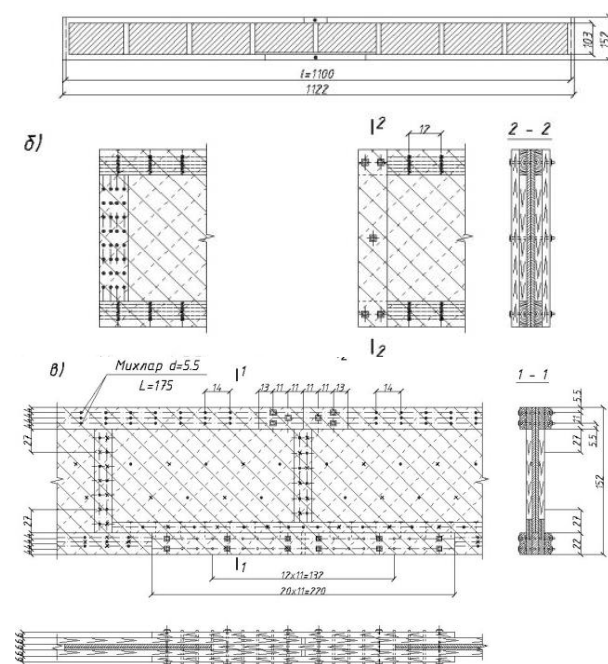


Рис. 1. Балка с перекрестной стенкой.

а- схема; б- опорная часть; в- средняя часть.

Стыки досок в сжатых поясах тщательно приторцовывают и перекрывают накладками из досок того же сечения. Длину накладок принимают равной трехкратной их ширине. Накладки стягивают 2-4 болтами с каждой стороны стыка. В балках с прямолинейными поясами, места сжатого стыка назначают в зависимости от длины досок, чтобы получить наименьшее количество отходов. В двускатных балках стык устраивают в месте перелома оси пояса.

Стыки досок растянутых поясов устраивают на нагелях (болтах и штырях). Рекомендуется применять стыки, расположенные в месте минимального значения поперечных сил. В этих случаях стыки перекрывают накладками прокладками. Для размещения прокладки стенку в месте стыка вырезают. Концы укороченных и слабо нагруженных досок стенки закрепляют

парой брусков, расположенных с обеих сторон стенки на поясных досках и пришитых гвоздями к этим доскам и к стенке.

Для расчёта этих гвоздей сдвигающие усилия определяют, предполагая, что временная нагрузка расположена только на одной половине балки. Длина брусков равно расстоянию между ребрами жесткости ограничивающими стык. Нагели в таких стыках работают только на передачу поясного усилия и имеют по четыре рабочих среза.

Часто стенка балки имеет меньшую толщину, чем поясные доски. В этом случае, чтобы уменьшить напряжения в прокладке стыка растянутого пояса, эту прокладку делают короче накладок. Прокладка, показанная на рис -1 б, воспринимает усилия по двум швам только от 8 четырёх срезов нагелей, а каждая из накладок воспринимает усилие по одному шву от 8 четырёх срезов нагелей и от 6 двух срезов нагелей.

Стыки растянутых поясных досок устраивают в местах пониженных значений изгибающих моментов, ближе к опорам. Хотя в этом случае, усилие в поясных досках будет несколько меньшим, чем в первом случае; число нагелей получается большим и стык удлиняется. Происходит это потому, что в таких стыках не представляется возможным вырезать стенку для помещения прокладки между поясными досками, так как между досками стенки и поясов действуют значительные сдвигающие усилия. По этой причине стыки поясных досок перекрывают только накладками, а нагели передают усилия от пояса только двумя срезами. Срезы нагелей между перекрестной стенкой и поясными досками работают на передачу сдвигающих сил. Для обеспечения большей надежности таких стыков, следует применять в них наиболее тонкие нагели.

При больших нагрузках (например, при применении балок для пролётных строений мостов) в балках с перекрестной стенкой применяют пояса из брусков. В этом случае, каждый из слоев стенки (со стороны стенки) прибавляют гвоздями к своим поясным брускам. Затем, обе половины балки соединяют стяжными болтами, скрепляющими пояса, и гвоздями, скрепляющими оба слоя стенки. В таких балках стыки поясных брусков сверху и снизу перекрывают накладками на нагелях (штырях и болтах), а поверх всех ребер жесткости, в местах пересечения их накладок с поясами, ставят болты. Этими же болтами стягивают пояса двух половин балки.

Нагрузку на балки с перекрестной стенкой следует располагать по верхнему поясу. В местах больших сосредоточенных нагрузок следует ставить ребра жесткости, плотно пригнанные к верхнему и нижнему поясам балки.

Передачу нагрузки на нижний пояс следует избегать. В случае такой нагрузки необходимо принимать конструктивные меры для устранения опасности отрыва поясных досок и скручивания балки (при несимметричном расположении нагрузок по отношению к средней плоскости балки).

Литература:

1. Konstruktsii iz dereva i plastmass. Pod red. G.G. Karsena i YU.V. Spitskouxova, M. Stroyizdat, 1986.

542 s.

2. K.I. Ruziev «Derevyanke i plastmassovoe konstruktsii zdaniy» Tashkent «Ukituvchi» 1987. 126 s.

3. G.N.Zubarev «Derevyanke i plastmassovye konstruktsii» M. Vysshaya shkola, 1991 g.

4. V.M. Xrulev «Spravochnik stroitelya - Derevyanke konstruktsii i detali» Stroyizdat.1995 g.

5. K.I.Ruziev, M.A.Alimov. «Binoning yog'och va plastmassa tuzilmalari» Toshkent –1993 y.

6. KMK 2.03.08-98 «YOg'och konstruktsiyalari» Toshkent, 1998 y.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ОГРАЖДАЮЩИХ СТЕН В УЗБЕКИСТАНЕ И ЗА РУБЕЖОМ

Сайфиддинов С., к.т.н., доцент

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Мақолада тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик техник ҳисоби бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари таҳлил қилинган.

In this article describes calculations of hot technical results of experimental researches of enclosing structures.

Сегодня появляется острая необходимость в проведении массового и оперативного контроля качества тепловой защиты зданий, как вводимых в эксплуатацию впервые, так и эксплуатируемых (прошедших капитальный ремонт), для выяснения фактических теплотерь через ограждающую оболочку здания и последующего заключения об энергоэффективности рассматриваемого объекта.

Начиная с 1995 г. в СНГ в основу нормативов был положен принцип поэтапного снижения потребности в тепловой энергии на отопление зданий с тем, чтобы к началу 2020 года снизить уровень энергопотребления строящихся и реконструируемых зданий не менее чем на 15-20%. Исходя из поставленной задачи снижения теплотерь были установлены нормы для различных районов страны с учетом продолжительности отопительного периода и средней температуры наружного воздуха, за этот период. Именно эти климатические характеристики, выраженные в градус-сутках отопительного периода (ГСОП), определили общий расход тепла на отопление здания.

Из планируемого снижения уровня энергопотребления были рассчитаны новые требования по сопротивлению теплопередаче для отдельных элементов ограждающих конструкций, величины которых были увязаны с ГСОП, а не с расчетной температурой наружного воздуха в зимний период (СНиП II-3-79*, табл. 1а* для первого этапа и табл. 16* - для второго). Согласно вновь введенной характеристике требования по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций жилых и общественных зданий к 2000 году были повышены в 2,5-3 раза. Причем эти требования касались так называемых приведенных сопротивлений теплопе-

редаче ограждающих конструкций.

По данным КМК расчеты удельного энергопотребления на отопление многоэтажных жилых зданий массового строительства, по нормам 1986 г. (при требуемом сопротивлении теплопередаче наружных стен $R_o^{req} = 1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$), первого и второго этапов повышения уровня теплозащиты в 1997 г. (при $R_o^{req} = 2$) и 2015 г. (при $R_o^{req} = 3$) соответственно, показывают, что удельное энергопотребление зданий, запроектированных по требованиям первого этапа, на 18 – 20 % ниже, чем зданий, запроектированных до 1997 г., и еще на 14–18 % – при переходе к требованиям второго этапа. Для одноквартирных малоэтажных жилых домов эта разница еще выше и составляет 24–28 % и 18–23 %, соответственно, по первому и второму этапам.

В качестве примера на рис. 1 представлена схема, показывающая поэтапное повышение нормируемых величин сопротивления теплопередаче, предъявляемых к типовым ограждающим конструкциям жилых зданий, возводимых на территории СНГ и Узбекистана, в процессе развития нормативной базы, на основе данных [1, 2].

Анализ схемы (рис. 1) показал, что изменение величины нормируемого сопротивления теплопередаче для каждой отдельно взятой ограждающей конструкции здания происходило непропорционально. Для наглядности на рис. 2. представлена гистограмма, показывающая прирост нормируемых величин сопротивления теплопередаче стенового и светопрозрачного ограждений.

Как видно из рис. 2, с момента создания нормативной базы и по сегодняшний день требования по сопротивлению теплопередаче к

стенным ограждениям выросли 2–3 раза, тогда как к светопрозрачным остались по существу на первоначальном уровне (прирост составил всего 23 %).

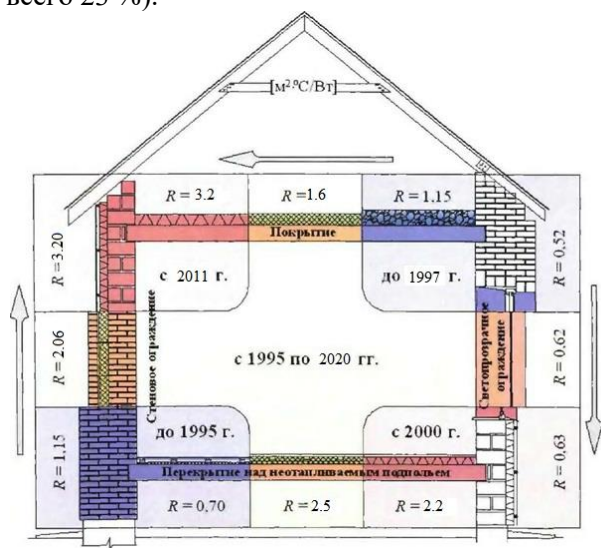
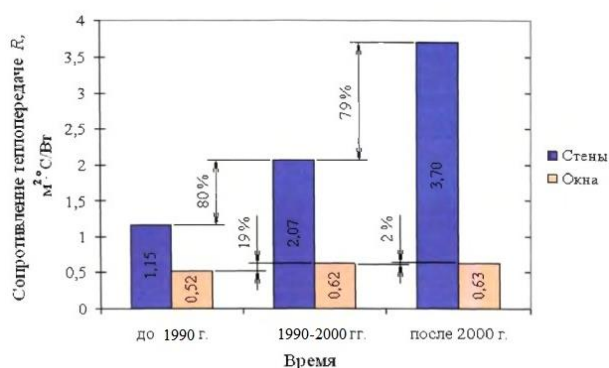


Рис. 1. Поэтапное повышение нормируемых значений сопротивления теплопередаче типовых ограждающих конструкций жилого здания



УДК 692.232.2:536.2

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СТЕН ИЗ МЕЛКИХ БЛОКОВ С ВОЗДУШНЫМИ ПУСТОТАМИ

Maxmudov M.M., k.t.n., dotsent; Sultonova M.F., magistrant

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт (Узбекистан)

В статье проанализировано влияние воздушных пустот, предусматриваемых в мелких стеновых блоках, на термическое сопротивление стен и даны рекомендации по их оптимальным формам и размерам. Проанализированы пути повышения термического сопротивления стен из мелких блоков с воздушными пустотами. Предложены формы и размеры воздушных пустот в мелких стеновых блоках из мелкозернистого бетона, обеспечивающие необходимые теплозащитные качества наружных стен отапливаемых зданий.

Ключевые слова: мелкозернистый бетон, четырехщелевой блок, прямоугольные пустоты, вибропрессование, воздушная прослойка, двухпустотный блок, альтернативный метод.

Ҳаволи бўшлиқли майда блоклардан қилинган деворларнинг термик қаршилигини ошириш йўллари

Мақолада майда девор блокларидан қилинадиган ҳаволи бўшлиқларнинг деворнинг иссиқлик ўтказувчанлигига таъсири таҳлил қилинган ва уларнинг оптимал шакли ва ўлчамлари тўғрисида тавсиялар берилган. Бундан ташқари мақолада ҳаво бўшлиғи бор майда блоклардан барпо этиладиган деворларнинг термик қаршилигини ошириш йўллари таҳлил қилинган. Майда тўлдирувчи бетондан қилинган майда девор блокларидан ҳаво бўшлиқларининг, иситиладиган бинолар ташқи деворларининг иссиқлик сақлаш хусусиятларини таъминлайдиган, оптимал шакли ва ўлчамлари тўғрисида таклифлар берилган.

Калит сўзлар: майда тўлдирувчи бетон, тўрт уяли блок, тўғри бурчакли бўшлиқ, вибропресс, ҳаво

Рис. 2 Требования по сопротивлению теплопередаче к стеновым ограждениям

Заключительным этапом на пути перехода к передовому мировому уровню стандартизации зданий, в частности регламентирующих переход строительного комплекса на принципы энергоэффективности, стала разработка и утверждение в 2003 г, СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» совместно с СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» и в Узбекистане КМК 2.01.04-97* 2011г и КМК 2.01.18-2000, 2011 г. Главным отличием данного норматива от ранее действующих, является возможность выбора способа проектирования тепловой защиты здания: поэлементный или потребительский.

Важно и то, что впервые нормативами установлены методы и требования по контролю соответствия тепловой защиты и энергетической эффективности нормируемым показателям на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации зданий (энергетический паспорт), а также требования по осуществлению контроля качества теплоизоляции каждого здания при приемке его в эксплуатацию методом термографического обследования

Литература:

1. КМК 2.01.04-97* «Строительная теплотехника» Нормы проектирования. Ташкент, 2011.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2003. - 26 с.
3. Пособие по проектированию новых энергосберегающих решений по строительной теплотехнике (КМК 2.01.04-97*) Ташкент. 2012.

бўшлиғи, икки ковакли блок, альтернатив метод.

Ways to improve the thermal resistance of walls from small blocks with air emptiness

The article analyzes the effect of air voids, envisaged in small wall blocks, on the thermal resistance of walls and gives recommendations on their optimal shapes and sizes. In addition the article analyzes ways to increase the thermal resistance of walls from small blocks with air voids. The forms and sizes of air voids in small wall blocks of fine-grained concrete are proposed, providing the necessary heat-shielding qualities of the exterior walls of heated buildings.

Keywords: fine-grained, four-slot block, rectangular voids, pressing out, aerial interlayer, double hollow, alternative method.

Стены из мелких блоков, даже из полнотелых, изготавливаемых из легких и ячеистых бетонов, обладают большим термическим сопротивлением, по сравнению со стенами, выполненными из бетонов (например мелкозернистого бетона). Коэффициент теплопроводности мелкозернистого бетона почти в 5 раз превышает коэффициент теплопроводности керамзитобетона плотностью $\gamma_0=1000 \text{ кг/м}^3$ и в 4 раза превышает коэффициент теплопроводности пенобетона такой же плотности [1]. Поэтому, не смотря на высокую прочность мелких стеновых блоков из мелкозернистого бетона, их нельзя использовать для наружных стен отапливаемых зданий.

Одним из распространенных путей повышения термического сопротивления стен из мелких блоков, выполненных из мелкозернистого бетона, является устройство в их толще воздушной прослойки. Ее используют в различных целях во многих конструкциях: для повышения сопротивления теплопередаче в конструкциях окон, витражей и пр.. В наружных стенах и покрытиях воздушную прослойку часто используют для предупреждения переувлажнения и возможности, высыхания увлажненного теплоизоляционного слоя. В этом случае воздушная прослойка бывает вентилируемой. Когда воздушная прослойка используется в целях повышения сопротивления теплопередаче конструкции, она должна быть герметичной, т.е. замкнутой.

Из курса физики известно, что теплопроводность неподвижного воздуха очень мала. Однако результаты опытов Нуссельта показали, что воздух обладает переменным коэффициентом теплопроводности. Он зависит от ширины прослойки и изменяется в пределах от $\lambda=0,023 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ при бесконечно тонких прослойках, до $\lambda=0,081 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ при прослойках до 0,14 м толщины [2]. Поэтому сопротивление теплопередаче воздушной прослойки $R_{в.п}$ не может быть определено как термическое сопротивление воздуха.

Если бы в воздушных прослойках воздух находился в состоянии покоя, то их термическое сопротивление было бы очень высоким. В действительности, в воздушных прослойках ограждающих конструкций воздух всегда движется. Например, у более теплой поверхности

вертикальных прослоек он перемещается вверх, а у холодной – вниз, т.е. получается циркуляция воздуха. В прослойках с движущимся воздухом количество тепла, передаваемое путем теплопроводности, очень мало, по сравнению с теплопередачей путем конвекции.

При увеличении толщины воздушной прослойки количество тепла, передаваемого путем конвекции, возрастает, поскольку влияние трения воздушных потоков о стенки уменьшается. Количество лучистого тепла, передаваемого от более теплой поверхности к более холодной, не зависит от толщины воздушной прослойки. Оно определяется коэффициентом излучения поверхностей и разностью, пропорциональной четвертым степеням их абсолютных температур.

Для применения в практических расчетах в КМК [1] приведены значения термических сопротивлений замкнутых воздушных прослоек, указанные в табл.1. Величины $R_{в.п}$, приведенные в табл.1, соответствуют разности температур на поверхностях прослоек, равной 10°C . В работах [3] и [4] при других значениях разности температур предлагается ввести к значениям $R_{в.п}$ поправки: при разности температур 8° , величину $R_{в.п}$ умножить на коэффициент 1,05, а при разности 6° – на 1,10. Однако, в КМК [1] оговорок о таких поправках не имеется.

Таблица 1.

Термическое сопротивление замкнутых воздушных прослоек

Толщина воз- душной про- слойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воз- душной прослойки R _{в.п.} , м ² •°C/Вт			
	горизонтальной про- слойки при потоке тепла снизу вверх и вертикальной		горизонтальной про- слойки при потоке тепла сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положи- тельной	отрица- тельной	положи- тельной	отрица- тельной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,21
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24

Наиболее эффективным методом увеличения термического сопротивления прослойки является разделение его тонкими стенками на ряд узких слоев.

Приведенные данные о термическом сопротивлении относятся к замкнутым плоским воздушным прослойкам. Поскольку легкие и ячеистые бетоны являются относительно воздухопроницаемыми, к замкнутым могут быть отнесены воздушные прослойки в стеновых блоках из более плотного мелкозернистого бетона. Он практически не пропускает воздуха при тех величинах разности давлений, наблюдаемых в эксплуатируемых зданиях.

Иногда в бетонных или керамических блоках предусматривают прямоугольные пустоты небольшой длины, часто приближающиеся к квадратной форме. В таких пустотах передача лучистого тепла возрастает за счет дополнительного излучения боковых стенок. Прирост величины α_d незначителен при отношении длины прослойки к ее толщине, равной 3:1 или более. В пустотах квадратной или круглой формы этот прирост достигает 20%. По мнению многих авторов [3,5], эквивалентный коэффициент теплопроводности, учитывающий передачу тепла конвекцией и излучением в квадратных и круглых пустотах значительных размеров (70-100 мм) существенно возрастает, в связи с чем использование таких пустот в материалах с небольшой теплопроводностью (0,50 Вт/(м·°C) и менее) не имеет смысла. Применение квадратных или круглых пустот крупного размера в изделиях из тяжелых бетонов имеет цель уменьшения расхода материала и веса.

В противоположность этому, применение плоских тонких воздушных прослоек, особенно при многорядном их расположении в шахматном порядке (рис. 2), более целесообразно.

При однорядном размещении воздушных прослоек более эффективно их расположение в наружной части конструкции (если обеспечена ее воздухонепроницаемость), поскольку, термическое сопротивление таких прослоек в холодный период года возрастает. Но, в случае проникновения холодного наружного воздуха в прослойку, теплоизоляционные качества сводятся на нет.

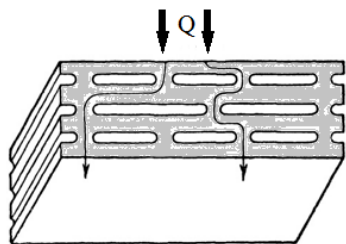


Рис.2. Целесообразное, в теплотехническом отношении, многорядное расположение воздушных прослоек в шахматном порядке: Q – поток тепла (стрелками показан извилистый путь прохождения тепла через сплошной материал).

Теплофизическая эффективность воздушных прослоек в летних условиях (защита от перегрева помещений) снижается по сравнению с холодным периодом года.

На основе результатов многочисленных экспериментальных и теоретических исследований эксплуатационных качеств мелких стеновых блоков из различных бетонов, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко при участии НИИЖБ (Россия) разработан межгосударственный стандарт (ГОСТ 6133-99) «Камни бетонные стеновые», где установлены технические условия на изготовление, оценку качества этих блоков – камней. Этот ГОСТ согласован с Госархитектстростром Республики Узбекистан и на территории нашей республики действует республиканский стандарт РСТ.Уз 530-95 [6].

Положения этого стандарта распространяются на стеновые бетонные камни, изготовленные вибропрессованием, прессованием, формованием или другими способами из легких, тяжелых и мелкозернистых бетонов, применяемых при возведении стен и других конструкций зданий и сооружений различного назначения.

Согласно положению стандарта, камни изготавливают, как правило, в форме прямоугольного параллелепипеда. Номинальные размеры камней, используемых для кладки стен, приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Номинальные размеры камней [6]

Тип камней	Размеры камней, мм		
	Длина l	Ширина b	Высота h
Для кладки стен	288	288	138
	288	138	138
	390	190	188
	290	190	188
	190	190	188
	90	190	188

Торцы у камней могут быть плоскими, с пазами или иметь шпунт и гребень. Допускается изготавливать камни с одной плоской торцевой гранью. Углы у камней могут быть прямыми или закругленными. Опорные поверхности камней могут быть плоскими или иметь продольные пазы, расположенные на расстоянии не менее 20 мм от боковой поверхности камня.

Камни изготавливают пустотелыми и полнотелыми, но масса камня, по требованиям РСТ.Уз 530-95 [6], должна быть не более 31 кг, чтобы один человек мог их поднимать. В пустотелых блоках воздушные пустоты необходимо располагать перпендикулярно опорной поверхности камня и распределять равномерно по его сечению.

Толщина наружных стенок и вертикальных диафрагм пустотелых камней должна быть не менее 20 мм; горизонтальной диафрагмы для камней с несквозными пустотами – не менее 10 мм.

Несмотря на установленные требования к теплотехническим качествам стеновых блоков из различных бетонов, фирмы, занимающиеся изготовлением стеновых бетонных блоков, в целях экономии материала, продолжают производить их с крупными пустотами различных конфигураций (рис. 3).

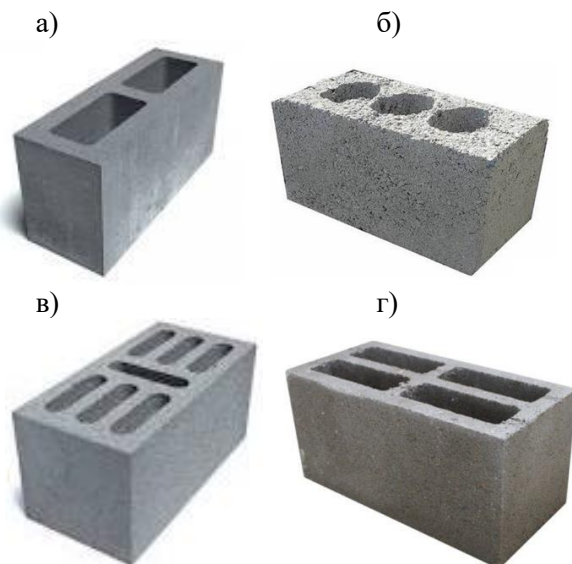


Рис. 3. Разновидности мелких стеновых блоков с воздушными пустотами: а – двухпустотный блок из легкого бетона; б – то же, трехпустотный блок; в – то же, семищелевой блок; г – четырехщелевой блок из пескобетона.

Масса такого блока колеблется в пределах от 11 до 14 кг, а коэффициент теплопроводности по проекту – в пределах от 0,19 до 0,27 Вт/(м·°C) [7].

Анализ состава бетонов (в основном мелкозернистого), используемых частными фирмами для изготовления мелких стеновых блоков, показывает, что при проектном классе прочности В7,5 (М100) на 1 м³ бетона расходуется цемента М400 – 250...260 кг, щебень фракции 5...10 мм – 1000-1050 кг, песок фракции менее 5 мм – 760...780 кг, воды – 220-230 л.

Многие фирмы выпускают в основном двухпустотные блоки, габаритные размеры которых в некоторых случаях отличаются от размеров, регламентированных в нормативных документах.

Чтобы получить возможность применения мелких стеновых блоков из мелкозернистого

бетона в наружных ограждающих конструкциях отапливаемых зданий, необходимо будет разработать вариант блоков с многорядными узкими щелями, располагаемыми перпендикулярно направлению теплового потока, для повышения их приведенного термического сопротивления.

В республике с каждым годом растет объем строительства зданий и сооружений. Для осуществления этих грандиозных задач требуется увеличение объема производства стеновых материалов. В настоящее время при строительстве зданий, (например, жилых) в основном используется кирпич. Производство кирпича является очень энергоёмким процессом. Поэтому следует разработать альтернативные методы производства других, менее энергоёмких мелкоштучных стеновых элементов, например мелких стеновых блоков из мелкозернистых бетонов, не уступающих кирпичным стенам по теплозащитным качествам.

Literatura:

1. КМК 2.01.04-97*. Stroitel'naya teplotexnika / Goskomarxitektstroy RUz. – Toshkent: AKATM, 2011. – 98 s.
2. Poslednie dostizheniya v stroitel'stve iz betonitovykh kamney [Elektronniy resurs]. – Rejim dostupa: http://tehne.com/event/arhiv_syachina/arhiv-sa-poslednie-dostizheniya-v-stroitel'stve-iz-betonitovyh-kamney-1928.
3. Ilinskiy V.M. Stroitel'naya teplofizika (ograjdayushie konstruksii mikroklimat zdaniy) : [Uchebnoe posobie dlya inj. Stroitel'nykh vuzov] / V.M. Ilinskiy. – M.: Visshaya shkola, 1974. – 320 s.
4. Termicheskoe soprotivlenie vozdushnykh prosloek [Elektronniy resurs]. – Rejim dostupa: <http://www.arhplan.ru/reference/thermophysics/termicheskoe-soprotivlenie-vozdushnyh-prosloek>.
5. Bogoslovskiy V.N. Stroitel'naya teplofizika (teplofizicheskie osnovy otopleniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduxa): [Uchebnik dlya vuzov] / V.N. Bogoslovskiy 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Visshaya shkola, 1982. – 415 s.
6. RST. 530-95. Kirpich i kamni keramicheskie. Texnicheskie usloviya [Tekst] / - Tashkent: Goskomarxitektstroy RUz, 1996. – 28 s.
7. Organizatsiya proizvodstva betonnykh stroitel'nykh blokov [Elektron resurs]. – Rejim dostupa: https://www.megaresearch.ru/work_examples/biznes-plan/252.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЯ

Сайфиддинов С. к.т.н., доц.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Мақолада биналар тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик техникавий кўрсаткичларини ҚМК 2.01.04-97*ва ҚМК 2.01.18-2000* талабларига асосан ҳисоблаш тартиби ҳамда иссиқлик ҳимоясининг биринчи, иккинчи ва учинчи даражалари бўйича ҳисоблаш натижалари таҳлил қилинган.

This article describes calculation results of enclosing structures of building hot technical characteristics of based on requirements CN 2.01.04-97 and CN 2.01.18-2000, also hot protection first, second and three grades.

Проектирование тепловой защиты здания согласно требованиям КМК 2.01.04-97* и КМК 2.01.18-2000* осуществляют в следующей последовательности:

а) определяют расчётные наружные климатические параметры для района строительства здания;

б) выбирают расчётные внутренние параметры в помещениях проектируемого здания в зависимости от его назначения;

в) разрабатывают объёмно-планировочные решения и рассчитывают геометрические размеры здания;

г) определяют уровень теплозащиты здания согласно разделу 3;

д) определяют требуемые для данного уровня теплозащиты сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ наружных стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий над проездами и холодными подпольями и подвалами, окон, балконных дверей и фонарей согласно разделу 4;

е) разрабатывают конструктивные решения наружных ограждений, добиваясь выполнения условия $R_0 > R_0^{тр}$ и соблюдения других требований КМК 2.01.04-97*;

ж) определяют, согласно КМК 2.01.18-2000 и Пособия к нему, нормативный удельный расход теплоты на отопление и вентиляцию здания $q_{0v}^{тр}$;

з) принимают основные решения по устройству систем отопления и вентиляции здания, определяют расчётные тепловые потоки данных систем и вычисляют удельный расход теплоты для проектируемого здания q_{0v} ;

и) проверяют соблюдение условия $q_{nv} \leq q_{0v}^{тр}$, повышая (при необходимости) теплозащитные свойства отдельных наружных ограждений здания или воплощая другие дополнительные энергосберегающие решения;

к) при наличии кондиционирования определяют нормативный $\leq q_k^{тр}$ и фактический q_k показатели расхода холода и проверяют соблюдение условия $q_k \leq q_k^{тр}$, воплощая при необходимости в проекте дополнительные энергосберегающие решения;

л) по завершению проекта заполняют таблицу значений теплотехнических и энергетических параметров запроектированного здания согласно разделу 9.

Строительными нормами и правилами предусмотрены три уровня теплозащиты: первый, второй и третий. Они различаются по требованиям, предъявляемым к энергетической эффективности объекта строительства, и введены в целях дифференциации и поэтапного сокращения энергопотребления зданиями

Первый уровень теплозащиты является минимально допустимым. Он предусматривает необходимое соблюдение в зданиях требуемых санитарно-гигиенических условий и исключение образования конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений.

Второй уровень теплозащиты соответствует повышенным энергосберегающим требованиям. В зданиях со вторым уровнем потребление энергии снижается в 1,4÷1,8 раз, по сравнению с первым уровнем теплозащиты.

Наиболее энергосберегающими являются объекты с третьим уровнем теплозащиты. Третий уровень, по сравнению с первым уровнем теплозащиты, предусматривает сокращение энергопотребления в 2,5÷3 раза.

Теплотехнические требования к различным уровням теплозащиты представлены в таблицах 2а*, 2б* и 2в* КМК 2.01.04-97*, а для общественных зданий также в таблицах 2а* и 2б* КМК 2.01.18-2000*.

В таблицах КМК 2.01.04-97* нормируются значения термических сопротивлений $R_0^{тр}$, $m^2 \cdot C/Вт$ наружных ограждений, которыми должны обладать здания с тем или иным уровнем теплозащиты:

- наружных стен;
- бесчердачных покрытий и чердачных перекрытий;
- перекрытий над проездами и холодным и подпольями и подвалами;
- окон и балконных дверей;
- фонарей.

Тепловую защиту здания разрабатывают в следующей последовательности:

а) принимают рациональные объёмно-планировочные и конструктивные решения здания;

б) определяют, в соответствии с выбранным уровнем теплозащиты, нормируемые сопротивления теплопередаче всех наружных ограждений;

в) выбирают и разрабатывают конструктивные решения наружных ограждений, имеющих требуемое сопротивление теплопередаче;

г) проверяют принятые конструкции ограждений на соответствие предъявляемым требованиям.

Основные конструктивные решения, при обеспечении требуемой тепловой защиты здания, следует принимать, учитывая следующие положения:

а) ограждающие конструкции должны обладать необходимой долговечностью, удовлетворять архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям. Материалы конструкций должны иметь надлежащую моро-

зостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость к разрушающему воздействию окружающей среды;

б) следует применять, как правило, типовые технические решения, изделия и материалы комплектной поставки со стабильными теплоизоляционными свойствами и возможностью взаимозаменяемости применяемых элементов;

в) использовать эффективные теплоизоляционные материалы с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений и увеличенным сопротивлением паропрооницанию;

г) ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путём устройства гидроизоляции;

д) предусматривать эксплуатационно-надежную герметизацию стыковых соединений и швов в наружных стенах и покрытиях.

Выполняя теплотехнические расчеты, добиваются соблюдения условия, чтобы фактическое приведённое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0^{des} находилось в диапазоне от $0,95 R_0^{TP}$ до $1,1 R_0^{TP}$.

Если выбранная конструкция наружного ограждения имеет значение приведенного сопротивления теплопередаче не ниже требований, установленных первым уровнем теплозащиты, то она, безусловно, удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям по не пре-

вышению нормируемого температурного перепада Δt^H .

Доля тепловых потерь через наружные стены составляет порядка 30% от общих потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции здания.

Однослойные конструкции наружных стен перестают отвечать постоянно ужесточающемуся требованиям по сокращению энергопотребления.

Современному уровню теплозащиты зданий лучше всего отвечают стены, содержащие, помимо несущего, дополнительный слой из эффективного теплоизоляционного материала с коэффициентом теплопроводности не более $0,1 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$. В качестве такого утеплителя используют плиты из минеральной ваты или другого негорючего материала.

Литература:

1. КМК 2.01.04-97* Строительная теплотехника / ГосархитектстройРУз – Ташкент, AQATM, 2011 – 98 с.
2. СНиП 23 - 02 - 2003. Тепловая защита зданий. - М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2003. - 26 с.
3. СП 23 - 101 - 2004. Проектирование тепловой защиты зданий. - М.: ФГУП ЦНС, 2004. - 140 с.
4. Пособие по проектированию новых энергосберегающих решений по строительной теплотехнике (КМК 2.01.04-97*) Ташкент. 2011 г.

УДК 72.025

ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ ПОСТРОЙКИ

Кўчқоров Б. преподаватель

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт (Узбекистан)

В статье рассмотрены вопросы реконструкции жилых зданий постройки 70-80 годов прошлого века, что имеет важное экономическое и социальное значение в решении жилищных проблем. Выявлены особые составные части реконструкции, которые требуют выполнения экологических требований, а также определения требований, предъявляемых к строительным материалам и методам выполнения работ.

Так как реконструкция жилых зданий во многих странах рассматривается как один из основных вариантов обеспечения граждан жильем, автор основное внимание уделяет проблемам реконструкции жилых построек. В статье подчеркивается, что создание энергоэффективных жилых зданий, должно быть выполнено с учетом различных периодов развития жилищного фонда.

Ключевые слова: реконструкция, модернизация, энергосбережение, эксплуатация здания.

The article deals with the reconstruction of residential buildings built 70-80 years of the last century, which has an important economic and social importance in solving housing problems. Identified special structural parts of the reconstruction, which require the determination of the fulfillment of environmental requirements as well as the determination of the requirements for building materials and the method of execution of works.

Since the reconstruction of residential buildings in many countries is considered as one of the main options for providing housing for citizens, the author focuses on the problems of reconstruction of residential buildings. The article emphasizes that the creation of energy-efficient residential buildings should be carried out taking into account different periods of housing stock development.

Keywords. recnstruction, modernization, energy conservation, building operation.

Maqola o'tgan asrning 70-80-yillarida qurilgan uy-joylarni rekonstruktsiya qilish bilan bog'liq, bu esa uy-joy muammolarini hal qilishda kata iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyatga ega. Ekologik talablarning bajarilishini aniqlashni talab qiladigan rekonstruktsiya qilishning muayyan tarkibiy qismlarini, shuningdek qurilish materiali va uslubiga qo'yiladigan talablarni aniqlash.

Kalit so'zlar. rekonstruksiya qilish, modernizatsiya, energiya tejesh, bino va inshootlarni ekspluatatsiya qilish

Согласно проведенных исследований, проблема обеспечения жильем в Узбекистане не утратила былую актуальность.

Продление жизненного цикла зданий после реконструкции во многом зависит от качественного выполнения строительно-монтажных работ, правильного выбора инновационных и энергосберегающих технологий и материалов восстановления, усиления и замены отдельных конструктивных элементов.

Для решения жилищной проблемы в нашей стране, необходимо не только много и быстро строить, но и правильно эксплуатировать жилые дома, своевременно производить ремонт и реконструкцию жилищного фонда, осуществлять его благоустройство. Земельные ресурсы нашей огромной страны, позволяют построить новые здания и сооружения, но мы хотели обратить внимание именно на модернизацию старого жилого фонда, так как это мероприятие с экономической и экологической точек зрения, самое оптимальное. Такой подход позволяет уплотнять и полностью реконструировать старые микрорайоны и экономить полевые земли вокруг городов [3].

Для построек различных периодов строительства требуется индивидуальный подход в разработке методов и технологий их реконструкции. При этом, в основе процесса должно быть заложено не отдельно стоящее здание, а их комплекс - группа зданий, квартал или микрорайон. Это позволяет осуществить комплексную оценку градостроительной ситуации и принять наиболее рациональные решения, отвечающие современным условиям и обеспечивающие логическую связь различных архитектурных течений. При этом возможны варианты уплотнения и разуплотнения застройки, рационального использования межквартального, подземного пространства и систем коммуникаций.

Отсутствие должного технического обслуживания жилищного фонда приводит к преждевременному износу строительных конструкций, что, соответственно, ведет к снижению нормативного срока службы здания. Это приводит к удорожанию стоимости капитальных ремонтов и увеличению расходов на эксплуатацию жилья. С увеличением срока эксплуатации жилья, растут расходы на его содержание. Таким образом, при обосновании решения о дальнейшей эксплуатации здания необходимо проанализировать множество факторов определяющих его ценность.

Реконструкция и модернизация жилищного фонда являются одними из важнейших направ-

лений в решении жилищной проблемы и реформе жилищно-коммунального хозяйства страны. Они представляют собой комплекс строительных мер и организационно-технологических мероприятий, направленных на обновление жилых домов и инженерной инфраструктуры с целью сохранения жилищного фонда и улучшения условий проживания, приведения их эксплуатационных качеств в соответствие с установленными требованиями.

Реконструкция жилых зданий позволяет не только продлить жизненный цикл, но и существенно улучшить качество жилища ликвидировать коммунальное заселение, оснастить дома современным инженерным оборудованием, улучшить архитектурную выразительность зданий, повысить их энергоэффективность.

Особое внимание при реконструкции должно уделяться выполнению экологических требований, предъявляемых к строительным материалам и методам выполнения работ, исключению запыления, разбросу материалов, повышенной вибрации.

В условиях перехода экономики страны на рыночные отношения, реконструкция жилищного фонда рассматривается как наиболее рациональный путь использования ограниченных финансовых ресурсов для решения жилищного вопроса. Реконструкция позволяет не только сохранить имеющийся жилищный фонд, но и существенно (на 40-70 %) увеличить его за счет возможной надстройки домов и пристройки к ним дополнительных объемов.

При реконструкции жилых домов часто применяется двухэтажная надстройка здания. Надстройка зданий является наиболее эффективным приемом расширенного воспроизводства жилищного фонда, поскольку она не требует увеличения земельного участка и позволяет реализовать все запасы несущей способности конструкции здания [1].

Для построек различных периодов строительства требуется индивидуальный подход в разработке методов и технологий их реконструкции. При этом в основе процесса должно быть заложено не отдельно стоящее здание, а их комплекс - группа зданий, квартал или микрорайон. Это позволяет осуществить комплексную оценку градостроительной ситуации и принять наиболее рациональные решения, отвечающие современным условиям и обеспечивающие логическую связь различных архитектурных течений. При этом, возможны варианты уплотнения и разуплотнения застройки, рационального использования межквартального,

подземного пространства и системы коммуникации.

Опыт обновления жилых домов первых массовых серий по результатам проектных разработок и их практической реализации показывает, что их можно разделить на несколько уровней, в зависимости от степени сложности:

- без изменения типового проектного решения жилого здания, с выполнением реконструктивных работ по восстановлению надежности несущих конструкций и повышению эксплуатационных качеств;
- без изменения типового проектного решения, но с частичной перепланировкой путем ликвидации проходных комнат, с восстановлением эксплуатационных качеств здания;
- с изменением структуры квартир без увеличения строительного объема здания путем объединения квартир в пределах секции и их перепланировки;
- с изменением структуры квартир путем увеличения объема здания за счет пристройки объемов и надстройки мансардного этажа, устройства квартир в двух уровнях;
- с изменением структуры квартир путем увеличения объема здания за счет расширения корпуса и надстройки несколькими этажами [5].

Градостроительные аспекты реконструкции жилой застройки.

Возникновение и развитие городов является длительным многовековым историческим процессом. Во многих регионах сложились различные условия их формирования, что привело к особенностям планировки и застройки.

Всесторонняя информация, характеризующая жилые здания, обеспечивает максимальный учет особенностей и потенциальных возможностей сложившегося жилого фонда при разработке общей направленности преобразования городов и районов. В свою очередь, градостроительный проект становится документом, в котором, наряду с интересами развития жилищного хозяйства, учтены многие требования по развитию общественной застройки, инженерно-транспортной инфраструктуры, интенсификации использования территории. Общее проектное решение по улучшению городской среды необходимо учитывать при проектировании ремонта и реконструкции жилых зданий через систему градостроительных требований (факторов городской среды):

- переустройство жилых зданий в интересах упорядочения и оздоровления городской среды;
- защита жилых помещений от неблагоприятного воздействия городского окружения.

Градостроительные требования по упорядочению городской среды должны разрабатываться в составе проектов на различных стадиях градостроительного проектирования и применительно к различным типологическим группам территорий сложившейся жилой застройки.

При рассмотрении градостроительной характеристики существующей застройки старых городов следует учитывать то обстоятельство, что в сложившихся исторических условиях города росли, поглощая при этом сельские населенные пункты. Основным видом застройки были малоэтажные здания из местных материалов, преимущественно деревянные рубленые. Каменная застройка русских городов получила развитие только в XVIII - XIX веках. Она представляла собой 2-3-этажные здания, и только с середины XIX - начала XX веков появились кирпичные дома большей этажности. Этот период характеризуется интенсивным ростом городов, вызванным процессами развития капиталистических форм производства. За 3-4 десятилетия население городов увеличилось в 5-10 раз при соответствующем росте их площадей. Жилые здания тех лет составляют на сегодня значительную часть городского фонда [4].

При реконструкции зданий необходим индивидуальный подход к каждому отдельному объекту с максимальным сохранением архитектурного решения фасадов. Градостроительные решения, как и здания, построенные в разное время, имеют свои характерные особенности.

Исследуя проблему восстановления жилого фонда страны, следует отметить, что реконструкция должна базироваться не на индивидуальном объекте - жилом доме, а на жилом квартале или микрорайоне в целом. При этом из градостроительных задач реконструкции следует выделить общеградостроительные условия, инженерно-техническую инфраструктуру, охрану окружающей среды и благоустройство территорий. Особое место должно отводиться улучшению транспортных условий, что весьма актуально при значительном росте численности индивидуального транспорта.

При проектировании реконструкции застройки необходим учет связей реконструируемого квартала или микрорайона с прилегающими частями города, имеющими традиционную или историческую особенность. При этом должны использоваться приемы усиления композиционного и художественного единства или развития реконструируемого и прилегающего микрорайона более ранней застройки. Решение может быть найдено в виде силуэта застройки,

путем повышения выразительности ансамблей, создания рациональных функциональных связей и архитектурно-художественной целостности реконструируемой застройки.

Реконструкция внутриквартального пространства, наряду с увеличением плотности застройки, должна быть направлена на повышение его комфортности и рациональности, выполнение задач социального и эстетического характера по упорядочению планировочной структуры и сетей улиц, создание требуемой инфраструктуры, озеленение и благоустройство территории, создание объектов активного и пассивного отдыха, развитие коммуникационных связей, сохранение городского ландшафта и окружающей среды. Особое внимание должно быть уделено повышению эксплуатационной надежности инженерных сетей тепло-, водо- и газоснабжения [2].

Реконструкция жилой застройки не должна сопровождаться ухудшением инсоляции и аэрации и, как следствие, должна быть направлена на улучшение микроклимата жилой застройки, повышение комфортности обитания и

оздоровление условий проживания населения. Комплексность подхода при реконструкции застройки определяется тем, что модернизация, реконструкция и снос зданий преследуют одну и ту же цель, - преобразование устаревшего жилищного фонда с учетом градостроительной ситуации.

Литература:

1. Abramyan S.G. *Tehnologiya i organizatsiya rekonstruktsii i kapitalnogo remonta jiloi i obshestvennix zdaniy: uchebnoe posobie*/S.G.Abramyan, T.F. Cherednichenko, Yu.N. Nikolaev, VolGASU, - Volgograd, 2009 g., -105 s.
2. Gendel E.M. «Injenernie raboti po restavratsiya pamyatnikov Arxitekturi» M.:Stroyizdat, 1980 g., -59 s.
3. A.B. Opolovnikov «Restavratsiya pamyatnikov arxitekturi» Moskva-1977 g. 106 s.
4. Bulatov M.S. «Geometricheskij analiz arxitekturnix pamyatnikov Sredney Azii» M.: Nauka, 1988 g., -72 s.
5. Konservatsiya i restavratsiya pamyatnikov arxitekturi i istoricheskix zdaniy M., Stroyizdat, 1978 g., - 98 s.

ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТАЖРИБАСИ

Мингяшаров А.Х., Рахмонов Н.Э., маг. Испандиярова У.Э. Мамасолиев И.
Жиззах политехника институти

Бугунги кунда курилайтган кенг кўламда куришга тавсия этилган замонавий тураржой биноларида оптимал энергия самарадорлик тадбирлари ва техник ечимлари танлангани бўйича асосланган.

В статье охарактеризован отечественный опыт исследований и разработок в сфере обеспечения энергоэффективности зданий

Modern individual housing a wide range of modern housing in the construction industry based on the selection of optimal measures to improve energy efficiency and technical solutions.

Янги турдаги энергия самарадор тураржой биноларини шакллантириш муаммоси таркибига меъморий-техник ҳамда энергия ресурсларини истеъмоли даражасига сезиларли таъсир ўтказувчи ижтимоий-иқтисодий жиҳатлар ҳам киради. Ҳозирги кунда тураржойнинг қулайлиги ва сифат даражаси айрим оилалар эҳтиёжларига қараб эмас, балки уларнинг таъминланганлик даражасига кўра аниқланади. Замонавий якка тартибда қуриладиган тураржойларни 2та асосий турга бўлиш мумкин: аҳоли кам таъминланган ва моддий жиҳатдан таъминланган шахслар томонидан қурилган тураржойлар.

Тураржой бинолари энергия самарадорлигини ошириш бўйича қуриладиган меъморий техник чора тадбирлар мажмуаси таркибига ноанъанавий иссиқлик манбааларидан фойдаланиш, уларни рационал ҳажмий-тархий ечимларини, ташқи тўсиқ конструкцияларни, назорат ўлчов ва созлаш ускуналарини зичлаб

чиқишни кўзда тутати. Тураржой биноларининг ҳажмий-тархий ечими уларнинг энергия самарадорлигига сезиларли таъсирини ўтказди.

Республикамизда бинолар энергия самарадорлигини оширишга йўналтирилган 10 та Қурилиш нормалари ва қоидалари қайта ишлаб чиқилиб 2011-2012 йилларда амалга киритилди. Биноларда энергия истеъмолини бошқариш самарали тизими яратилди.

ШНК 1.03.01-08 қайта ишланиб бинолар лойиҳа-смета ҳужжатлар таркибига қўшимча равишда “Энергиятежамкорлик” деб номланган алоҳида бўлим жорий этилди ва 2012 йил 1 сентябрдан амалга киритилди.

Бундан кейин бинолар лойиҳа смета ҳужжатлари тайёрланганда энергиясамарадорлик деб номланган махсус бўлим ишлаб чиқилади. Ушбу бўлимда қуйидагилар акс эттирилади:

Лойиҳа ечимларини қабул қилиш барча

босқичларида энергия тежамкорлик тадбирлари ишлаб чиқилади: қурилиш майдони танланганда, бинони белгиланган жойда жойлаштиришда, бинонинг ҳажмий режавий ечимлари аниқланганда, бино шаклининг компактлиги ҳисобланганда, бино ташқи конструкцияларининг иссиқлик физик параметрлари белгиланганда, дераза юзалари ҳисобланганда, қуёшдан ҳимоя қилинганда, қуёш энергиясидан фойдаланиш имкониятларини ҳисоблашда ва ҳ.к. ларда. Ушбу бўлим доирасида бино энергия истеъмолининг қийимий миқдорлари акс эттириладиган энергетик паспорт ҳам расмийлаштирилади. Бўлимнинг график қисмида энергия тежамкорлик техник ечимларнинг тегишли чизмалари келтирилади.

Янги қабул қилинган норматив талабларни амалиётда синаб кўриш мақсадида 8 та пилот объектларида энергия тежамкорлик техник ечимлар қўлланилиб, 2 та янги умумтаълим мактаб биноси қурилди ва 6 та объектлар реконструкция қилиниб энергия самарадорлиги оширилди. Бу объектларда олдинги ва кейинги ҳолатларни таққослаш учун энергия аудит ишлари ҳам амалга оширилди ва ўртача энергия тежамкорлик бу объектларда 40 -50 фоизга камайгани аниқланди.



Республикамізда намунавий лойиҳа асосида қурилатган уйлардан биттаси ташқи қобик конструкциялари иссиқлик ҳимоя қатлами билан қопланиб, қуёш иситиш ва электр токи билан таъминлаш жиҳозлари ўрнатилган ҳолда ва шу билан бир қаторда ҳар бир хонасига реку-

ператор ўрнатилиб 2016 йилда фойдаланишга топширилди. Лекин ушбу бинодаги рекуператор самарадорлигини аниқлаш бўйича тадқиқот ўтказилмади.

Тураржой биноларини энергия самарадорлигини ошириш бўйича меъморий-техник чора-тадбирлар мажмуаси таркибига уйларни ҳажмий –тархий ечимлари, ташқи тўсиқлар, иссиқлик самарали конструкциялар, муҳандислик системалари, назарий– ўлчов мосламаларини ишлаб чиқиш ҳамда ноанъанавий иссиқлик манбааларидан фойдаланиш киради.

Қурилишни шаҳарсозлик ечимида, кам қаватли биноларга тушадиган шамол чоқини инобатга олиб, кам қаватли шамолдан ҳимоя тураржой биноларини ўрнатиш кўзда тутилади, бунинг натижасида тураржой биноларини иссиқлик ҳимояси таъминланади. Иссиқлик сақлашнинг яна бир усули шамол марказий кўча, шовқиндан ҳимоялаш мақсадида “ёпиқ” ҳовлилар усулини қўллашдир. Бино ҳажмига нисбатан ташқи тўсиқларнинг юзаси катта бўлганлиги сабабли, кам қаватли бинолар ҳам энергия самарадор бино ҳисобланмайди. Шу муносабат билан замонавий меъёрий ҳужжатларда ихчамлилик коэффициенти деган кўрсаткич киритилган, унинг қиймати ташқи тўсиқ юзаси бинонинг иситиладиган нисбатига тэнг бундан ташқари, меъёрларда бинодаги қаватлар сонига кўра тураржой биносини иситишга сарфланадиган рухсат этилган дифференциалланган энергия сарфи кўзда тутилган. Кенг корпусли тураржой бинолар оқилона ихчамлиги билан тавсифланади. Бундай уйларда иссиқлик йўқотилишини камайтириш имкони бор. Улардаги микроклим нисбатан турғун, хонадондаги хоналар шамол таъсирига камроқ учрайди. Шу сабабли имкон бўлган вазиятда, лойиҳаланаётган бино корпусини кенгрок қилиб лойиҳолашга ҳаракат қилиш лозим, бу ҳолат ихчамлик коэффициентини яхшилаш ҳисобига иссиқлик йўқолишини камайтириш имконини беради.

Хулоса. Бундай биноларда микроклим нисбатан турғун, хонадондаги хоналар шамол таъсирига камроқ учрайди. Шу сабабли имкон бўлган вазиятда, лойиҳаланаётган бино корпусини кенгрок қилиб лойиҳолашга ҳаракат қилиш лозим, бу ҳолат ихчамлик коэффициентини яхшилаш ҳисобига иссиқлик йўқолишини камайтириш имконини беради. Индивидуал лойиҳаларни ишлаб чиқишда тураржой биноларини иссиқлик самарадорлигини таъминловчи меъморий– тархий ечимларни таклиф этиш мумкин. Хусусан хоналарни нур кўринишида жойлаштиришга асосланган тураржой биноларини тархий ечимлари мавжуд. Бундай тархий усул хонадан ташқаридаги коммуникацияларни узайтирмасдан бир қаватда иложи борида кўпроқ (8тадан 12тагача) хонадонларни жой-

лаштириш имконини беради. Бу ечимлар уйнинг умумий майдонига нисбатан ташқи деворлар периметрини қисқартириши, ташқи ва ички муҳандислик коммуникациялари узунлигини камайтириш, лифтларга қўйиладиган юкларни ошириш имконини беради, бу эса энергетик ресурсларни тежаб сарфлашга олиб келади. Хонанинг узунлиги ва энининг оптимал нисбати хонадаги иссиқликни сақлаш ва яшаш қулайлигини яхшилаш имконини беради.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилнинг 21 октябридаги ПҚ-2639 сон “2017-2021 йилларда қишлоқ жойларда янгиланган наму-

навий лойиҳалар бўйича арзон уй-жойлар қуриш дастури тўғрисида”ги Қарори.

2. Маракаев Р. Ю., Норов Н.Н. “Ўзбекистон ша-роитида энергия-самарали биноларни лойиҳалаш”. Ўқув-услубий қўлланма. Т.:2009.

3. Зоҳидов М.М., Норов Н.Н. “Энергия тежамкор тураржой бинолари”. Ўқув қўлланма. ТАҚИ. 2009й.

4. ҚМҚ 2.01.01-97* “Қурилишда иссиқлик тех-никаси”. Т.: ЎзР Давархитектқурилишқўмитаси, 2011.

5. ШНК 2.08.01 – 05 “Турар жой бинолари” . Т.: ЎзР Давархитектқурилишқўмитаси, 2006й.

6. http://litebeton.ru/penobeton/dostoinstva_i_ne-dostatki-penobetona

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Миралимов М. Х., д.т.н., доцент, Муминов Э., ассистент

В статье приведен обзор исследований конструкции транспортных сооружений и методов их расчета. Кроме того, рассматривается алгоритм деформирования и разрушения плоских систем, работающих в условиях плоского напряженного состояния. Здесь предлагается модель расчета конструкций, позволяющая производить расчет на единой методической основе любых элементов с различной формой сечения.

The article presents an overview of the calculation of the construction of transport facilities and a variety of methods for calculating structures, and also on the basis of this is a calculation of the structures of the elements. In addition, the algorithm of deformation and disarmament of flat systems operating in a plane stress state is considered. It provides a model for the calculation of structures allowing for the calculation on a uniform methodological basis of any elements with a different and marked-out section shape.

В настоящее время имеется большое количество вариантов расчета конструкций транспортных сооружений, которые отличаются способами учета физической нелинейности составляющих конструкций [1]. На основе многих из этих вариантов разработаны алгоритмы исследования напряженно-деформированного состояния конструкций. Ряд алгоритмов получил численную реализацию, либо в виде отдельных, специализированных программ, либо путем включения их в новые версии существующих универсальных программных комплексов для расчета плоских и пространственных систем методом конечных элементов [1, 2]. Тем не менее, до сих пор нет единой, общепринятой методики расчета на всех стадиях работы, в связи с чем должны быть продолжены как экспериментальные, так и теоретические исследования, направленные, в конечном счете, на практическое применение в расчете и проектировании конструкций транспортных сооружений.

В работе рассматривается алгоритм деформирования и разрушения плоских систем, работающих в условиях плоского напряженного состояния.

При этом рассматриваются, различные критерии разрушения и численно прослеживается

процесс исчерпания несущей способности конструкции. Известно, что в механике твердого тела решение любой задачи заключается в решении следующей системы уравнений:

1. Уравнений равновесия;
2. Уравнений совместности деформаций;
3. Определяющих уравнений или соотношений между напряжениями и деформациями для материала конструкции.

Предлагаемая модель расчета конструкций позволяет производить расчет на единой методической основе любых элементов с различной формой поперечного сечения и разным расположением пути, с составными и комбинированными сечениями, включающими различные виды напряжений и деформаций при различном характере внешних нагрузок и воздействий.

При моделировании расчета конструкций методом конечных элементов, система может быть представлена в следующей форме:

$$[K(q)]\{q\} = \{P\}, \quad (1)$$

где $\{q\}^T = \{q_1 \ q_2 \dots \ q_n\}$ – вектор искомых величин; $\{P\}^T = \{P_1 \ P_2 \dots \ P_n\}$ – вектор, элементы которого характеризуют заданное внешнее воздействие на конструкцию; $[K(q)]$ – квадратная матрица размером $n \times n$, элементы которой зависят не только от свойств материала кон-

струкции, но и от ее напряженно - деформированного состояния, выражаемого через вектор $\{q\}$. Именно это обстоятельство приводит к тому, что решение системы (1) может быть получено лишь с помощью итерационных методов [3].

Метод переменных параметров характеризуется тем, что значение элементов общей матрицы $[K(q)]$ на каждом этапе решения системы (1) определяется через значения вектора $\{q\}$, полученного на предыдущем этапе:

$$[K(q^{(s-1)})]\{q^{(s)}\} = \{P\}, \quad (2)$$

где s – номер итерации.

На первой итерации ($s = 1$) значения неизвестных q_i ($i = 1, 2 \dots n$), от которых зависят элементы матрицы $[K]$, можно принять равными нулю. В этом случае нелинейные составляющие обращаются в нуль. В результате получим матрицу $[K(q)] = [K]_A$ линейной задачи.

Процесс последовательных решений уравнения (2) с процедурой уточнения элементов матрицы $[K]$ на каждой итерации продолжается до тех пор, пока разница между результатами решения, полученными на данной и предыдущей итерации, окажется меньше заданной, достаточно малой величины.

Описанный процесс последовательных приближений при своей простоте имеет тот недостаток, что при сильной нелинейности слабо сходится, а иногда оказывается расходящимся. Необходимость на каждой итерации решать общую систему уравнений для новой матрицы $[K(q)]$ заметно увеличивает трудоемкость метода. Этот метод иногда называют методом переменных жесткостей.

Метод дополнительных векторов, по сравнению с предыдущим, приводит к определенному уменьшению трудоемкости вычислений. Он основан на выделении из матрицы $[K(q)]$ ее линейной составляющей:

$$[K(q)] = [K]_A + [K]_H. \quad (3)$$

С учетом (3), уравнение (1) можно представить в виде:

$$[K]_A \{q\} = \{P\} - [K]_H \{q\}. \quad (4)$$

Применительно к (4) процедура последовательных приближений такова:

$$[K]_A \{q^{(s)}\} = \{P^{(s-1)}\}; \quad (5)$$

$$\{P^{(s-1)}\} = \{P\} - [K(q^{(s-1)})]_H \{q^{(s-1)}\}. \quad (6)$$

Очевидно, что

$$\{q^{(s)}\} = [K]_A^{-1} \{P^{(s-1)}\}, \quad (7)$$

то есть использование этого метода требует лишь разового обращения матрицы $[K]_A$.

Значения грузового вектора $\{P^{(s-1)}\}$ при этом уточняется на каждой итерации.

Этот метод, как и предыдущий, достаточно прост и эффективен. В нем число итераций

сильно зависит от точности начального приближения. Процедура плохо сходится для существенно нелинейных задач, а в случае вогнутости кривой $P(q)$, процесс итераций может оказаться расходящимся.

Метод дополнительных векторов называют иногда **методом упругих решений**. Ускорение сходимости последовательных приближений достигается *методом Ньютона-Рафсона*. Была составлена программа расчета конструкций на статические нагрузки.

Программа осуществляет расчет внутренних усилий, а также прогибов и деформации конструкции. Расчет конструкций пути производится в нелинейной постановке с использованием метода последовательных нагружений, при котором нагрузка на конструкцию прикладывается порциями и на каждой порции приращения ищется решение, которое далее суммируется с предыдущими решениями. Моделирование конечноэлементной системы, дискретная расчетная схема которой представляется совокупностью отдельных конечных элементов, связанных между собой в отдельных точках, включает следующие основные этапы:

1. Разбивку расчетной схемы области на отдельные элементы, нумерацию элементов и узлов;
2. Подготовку исходных данных о геометрии, структуре, свойствах материала, граничных условиях и нагрузках, а также общих данных, связанных с характером дискретного представления модели;
3. Построение матрицы жесткости элементов K , вектора нагрузок $\bar{P}, \bar{P}_G$ в узлах;
4. Приведение матриц к глобальной системе координат с формированием глобальной матрицы жесткости и вектора нагрузок;
5. Преобразование матрицы жесткости и нагрузок для учета граничных условий;
6. Решение алгебраических уравнений и вычисление искомых компонентов узловых перемещений области;
7. Определение усилий и напряжений в элементах;
8. Анализ результатов.

Для оценки результативности разработанного метода, выполнен расчет железобетонной балки при воздействии вертикальной распределенной нагрузки (рис.1).

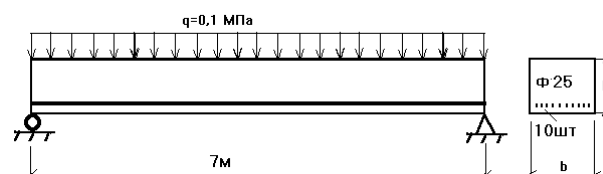


Рис.1. Конструкция железобетонной балки с одиночным армированием.

Здесь приняты: расчетное сопротивление бетона на сжатие - $R_b=14,8\text{ МПа}$; расчетное сопротивление бетона на растяжение - $R_{bt}=1,07\text{ МПа}$; $E_b=30000\text{ МПа}$; $\nu=0,3$; $l=7\text{ м}$; $b=1,0\text{ м}$; $h=0,5\text{ м}$; $a=5\text{ см}$; арматура класса А-III 10 шт. диаметром 25 мм.

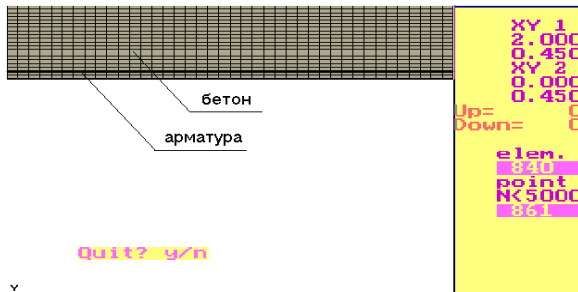


Рис.2. Расчетная схема конструкции.

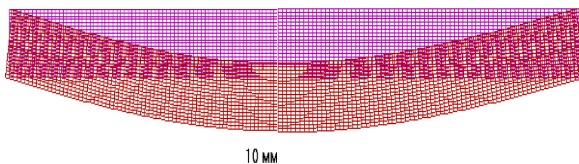


Рис.3. Прогиб конструкции.

Выполнен упругий расчет для сравнения результатов с точным решением для шарнирно-опертой балки и определены напряжения σ_x и σ_y в центральной точке (так как, максимальный изгибающий момент по формуле сопротивления материалов с учетом ширины балки будет в середине и равен $ql^2/8 = 0.6125\text{ МПа}\cdot\text{м}^3$, $b=1,0\text{ м}$).

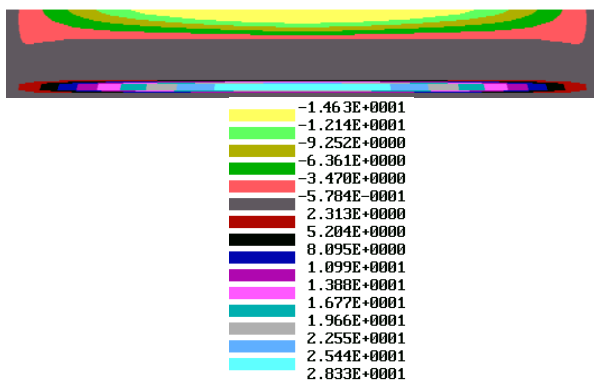


Рис.4. Изохоры нормальных напряжений σ_x с учетом армирования, полученного из неупругого расчета

Упругие характеристики получились в центре балки почти одинаковыми. На рис. 4 приведены изохоры напряжений σ_x , в слоях балки. Растягивающие напряжения в арматуре не достигли предельного значения. А на рис. 5,а приведены конечные элементы, в котором участки балки перешли предельное состояние. Здесь же, на рис.5,б,в приведены результаты

расчета для напряжений σ_x по разработанной автором программе (по деформационной теории пластичности и теории течения), где показано в графическом виде их сравнение.

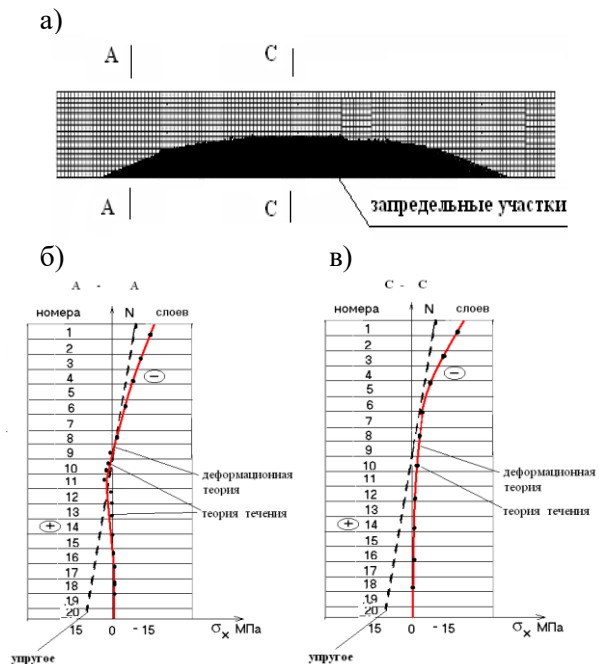


Рис.5. Полученные напряжения в сечении балки:

а) запредельное состояние в целом (арматурные стержни не показаны); б) распределение напряжений по высоте сечения балки в сечении А-А; в) распределение напряжений по высоте сечения балки в сечении С-С

Здесь, сечение балки имеет 20 слоев и в каждом слое сравниваются полученные растягивающие напряжения, (знак (+) означает зону растяжения, а (-) зону сжатия соответствующих волокон).

Сравнение полученных результатов свидетельствует об их удовлетворительной близости в сечении С-С в середине балки. Но, ближе к опорным узлам, в сечении А-А обе теории дают различные значения в процентном отношении (на 10%) особенно при переходе участков в запредельное состояние.

Литература:

1. X.B. Pang, T.C. Hsu Fixed Angle Softened Truss Model for Reinforced Concrete / ACI Struct. Journ. 1996. V. 93, №2, pp. 197–207.
1. X.Б. Панг, Т.С. Хсу Фиксэд Англе Софтенед Трусс Модель фор Реинфорсэд Конкрете / АСИ Струж. Журн. 1996. В. 93, №2, рп. 197–207.
2. Роговой С. И. Нелинейное деформирование в теории материалов и расчет прочности нормальных сечений. – Полтава, 2002. -183 с.
3. Бондаренко В. М. Расчетные модели силового сопротивления железобетона: Монография. М.: Издательство АСВ, 2004. - 472 с.

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

БЕТОН ВА ТЕМИРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРИДАГИ ЭСКИ ВА ЯНГИ БЕТОН ЯХЛИТЛИГИНИ ОШИРИШ

Отакулов Б.А., Мирзажонов М.А., Фарғона политехника институти,
Тўлаганов А.А., Тошкент архитектура қурилиш институти

Мақолада бетон қоришмасини ётқизиш вақтидаги узилишлар, эски (аввал ётқизилган) ва янги (кейин ётқизилган) бетонларнинг қотиш муҳитлари ҳамда тутаниш юзаларига ишлов бериш усуллари ишчи чоклар мустаҳкамчилига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган. FREM C3 суперпластификатори қўшилганда тутаниш чоклари яхлитлигини ва тутаниш чегарасидаги боғланиш кучини ошириш кўрсатилган.

Повышение монолитности старого и нового бетона в бетонных и железобетонных конструкциях

В статье приведены результаты экспериментальных работ по изучению влияния перерывов в процессе укладки бетонной смеси и условий твердения на прочность рабочих швов между старым и новым бетоном. Изучена монолитность рабочих швов и повышение силы сцепления в контактной зоне при введении суперпластификатора FREM C3.

Increasing monolity of old and new concrete in concrete and reinforced concrete structures

The article presents the results of experimental studies on the effect of interruptions in the process of laying concrete mixture, hardening conditions and hardening conditions on the strength of working joints between old and new concrete. The solidity of working seams and an increase in the adhesion force in the contact zone during the introduction of FREM C3 superplasticizer are shown.

Кириш. Маълумки [1-6] бетон ва темир бетон конструкциялари бино ва иншоотларда қўлланилганда эски ва янги бетонларнинг тутаниш чокларини ўрганиш асосан қуйидаги ҳолатларда катта аҳамиятга эга:

Механик кучлар ва ташқи агрессив муҳит таъсири натижасида яроқсиз ҳолга келган бетон ва темирбетон конструкцияларни шикастланган қисмларини янги бетон билан қоплашда;

Гидротехник иншоотлар, саноат ва граждан, шунингдек қишлоқ қурилишида монолит – яхлит бетонлаш ишларини олиб боришда узок даврли бетонладанган юзаларда бетон қатламларининг биргаликда ишлашини таъминлашда.

Бунда таъмирланган конструкциянинг юк қўтариш қобилияти эски ва янги бетоннинг тутаниш чокларини мустаҳкамлигига боғлиқдир. Тутаниш чоклари, шунингдек йиғма темир бетон конструкцияларининг уланиш чегараларини бетон қоришмаси билан беркитишда, монолит конструкцияларни тайёрлаш жараёнида бетон қоришмасини ётқизиш вақтидаги узилишлар натижасида аввалги ва кейинги ётқизилган бетон қатламлари чегараларида ҳам ҳосил бўлади.

Кейинги йилларда таъмирланиб, фойдаланишда бўлган бино ва иншоотларнинг конструкцияларини техник ҳолатини ўрганишга қаратилган изланишлар натижалари, ҳамда уларни эксплуатация қилиш даврида тўпланган маълумотлар тутаниш чокларидаги мустаҳкамлик янги бетонни мустаҳкамлигини 30%ни

ташқил этишини кўрсатди. Бу эса конструкцияларни талофатга учраш хавфини туғдиради. Шу сабабли, бетон ва темир бетон конструкцияларидаги эски ва янги бетонларнинг тутаниш чоклари мустаҳкамлигини ошириш ҳозирги давр қурилишидаги долзарб муаммолардан биридир.

Тахлиллар шуни кўрсатдики бу муоммоларни ҳал этишнинг қуйидаги йўллари мавжуд [2-4,6-11]:

- эски ва янги бетонларнинг тутаниш қисмларида адгезия ва когезияни кучайтириш;
- юзаларга ишлов бериб цемент пардаси олиб ташлаш;
- гидрофилли қўшимчаларни қўшиш;
- агрессив муҳитни йўқотиш ва антикоррозион ҳимоялаш ва б.

Мазкур мақолада бетон қоришмасини ётқишиш вақтидаги узилишлар, эски (аввал ётқизилган) ва янги (кейин ётқизилган) бетонларнинг қотиш муҳитлари ҳамда тутаниш юзаларига ишлов бериш усуллари ишчи чоклар мустаҳкамчилига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ишлатилган материаллар ва изланишлар услублари. Тадқиқотлар 1:3, С/Ц = 0,5 таркибли майда донали бетон қоришмасидан тайёрланган, ўлчамлари 4х4х16 см бўлган призма-намуналарда ўтказилди. Бетон қоришмаси тайёрлашда Файзиобод карьерининг майда (Дэи = 10 мм) чакиқ тошидан ҳамда “Қувасойцемент” ОАОсининг ПЦ 400-Д20 (ГОСТ 10178) (ти-

шлашишни бошланиши – 5 соат 10 мин., тишлашиш муддати - 8,00 соат) маркадаги портландцементидан фойдаланилди.

“Куvasойцемент” ОАО ПЦ400-Д20 маркадаги оддий портландцементининг химиявий таркиби 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Оксидлар миқдори, %						
CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	H ₂ O	К.й
64,22	22,84	4,0	1,56	излар	0,15	0,33

Тадқиқотларда ишлатилган пластиклаштирувчи қўшимча FREM C3 оч жигарранг кукун бўлиб, самарадорлиги бўйича пластиклаштирувчи қўшимчаларнинг I-гуруҳига киради.

Намуналарни биринчи ярми (4x4x8 см) бетон қоришмаси қориштирилгандан сўнг дарҳол қолипланди, иккинчи ярмига эса 2, 6, 12, 24, 72, ва 168 соат узилишлардан кейин бетон қоришмаси ётқизилди. Бир гуруҳ намуналарни юзасига ҳеч қандай ишлов берилмади, иккинчи гуруҳ намуналар 6 соат қотгандан сўнг тутаниш юзаларидаги цемент пардаси олиб ташланиб, тарашланган нотекис шакл берилди. Учинчи гуруҳ намуналарининг тутаниш юзаларига суюқ цемент хаамири суркалди.

Намуналар 28 кун нормал шароитда қотгандан сўнг эгилишга ва сиқилишга синалиб, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегаралари стандарт усуллар билан аниқланди. Бунда, қориштириш ва қолиплаш орасидаги узилишларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири, муайян муддатдан сўнг қолипланган намуналар мустаҳкамлигини дарҳол қолипланган намуналар мустаҳкамликларига нисбатан %лардаги қиймати сифатида ифодаланди.

Пластиклаштирувчи қўшимчаларни цементнинг сув талабчанлигига (C_T) таъсири қуйидаги формула орқали ҳисобланди:

$$C_T = [(N_K - N_{\text{кл}}) / N_K] \cdot 100\%$$

бу ерда N_K ва $N_{\text{кл}}$ – қўшимчасиз ва пластиклаштирувчи қўшимча қўшилган цемент хаамирининг нормал қуюқлиги.

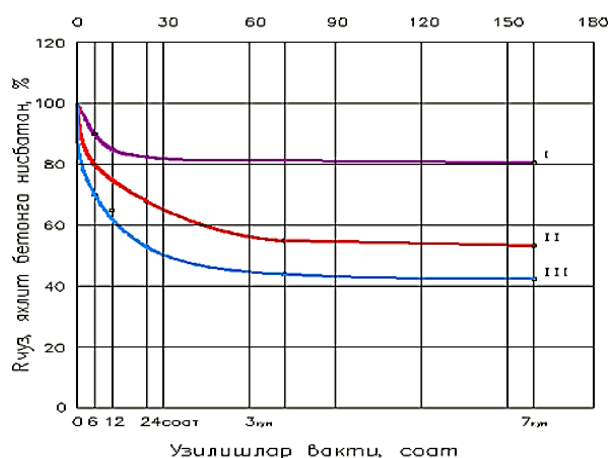
Ушбу қўшимчаларни цементнинг қуюқланиш муддатларига таъсири ГОСТ 3103-76 бўйича ўрганилди. Қоришмаларни тайёрлашда қўшиладиган сув миқдори барча таркиблар учун конуснинг ёйилиш диаметри 160 – 170 мм га мос равишда аниқланди.

Қоришмаларнинг ёйилувчанлиги силкитиш столида (ГОСТ 310.4-81) текшириб турилди.

Тадқиқот натижалари ва таҳлил.

Синов натижалари асосида олинган графикдан (1-расм) дарҳол қолипланган контроль намуналардан ташқари барча намуналарнинг тутаниш чокларининг мустаҳкамлиги 9 дан 60% гача пасайганлигини кўриш мумкин. Дастлабки 6 – 24 соат узилишлардан сўнг қолипланган барча гуруҳлардаги намуналарни му-

стаҳкамлигини кескин камайиб кетиши, етарли даражада қотишга улгурмаган эски бетонни юзасига ётқизилган янги бетон қатламига механик ишлов бериш жараёнида шикастланганидан далолат беради [4]. Бу вақтда, киришиш кучланишини таъсир қилиш эҳтимоли йўқ, чунки қотишнинг биринчи кунда бетон киришишмайди. Шунингдек графикда тасвирланган эгри чизиқлардан эски бетон юзасига ишлов бериш тутаниш чоки мустаҳкамлигига катта таъсир этишини кўриш мумкин. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: бу пайтда аввал ётқизилган эски бетон етарли мустаҳкамликка эга бўлганлиги ҳамда юзаси силлиқлиги сабабли, устига ётқизилган янги бетон тўлдирувчиларининг ботиб киришига қаршилик кўрсатади /9/. Бундан ташқари, қоришмани зичлаш жараёнида бетон сиртига химиявий ва физик таркиби жиҳатидан асосий таркибдан тубдан фарқ қилувчи заррачалар қалқиб чиқади. Одатда, бу цемент шлами деб аталувчи кўпиксимон суюқлик цементдаги эркин оҳак, тўлдирувчилар таркибидаги чангсиимон моддалар, ҳамда ўта куйиб кетган цемент заррачалари аралашмаларидан ташкил топган бўлиб, ҳеч қандай боғловчилик хусусиятига эга эмас ва шунинг учун тутаниш чоки мустаҳкамлигига салбий таъсир кўрсатади.



1-расм. Эски ва янги бетонларнинг тутаниш чоки мустаҳкамлигини бетонлашдаги узилишлар ва тутаниш юзаси тузилишига боғлиқлиги. I- тутаниш юзаларига суюқ цемент хаамири суркалган; II- тутаниш юзаси тарашланган, нотекис; III- тутаниш юзасига ишлов берилмаган.

Цемент шламидан тозалаш ва эски бетон юзасига ишлов бериш, тутаниш чоки мустаҳкамлигини кескин оширилишига олиб келишини 1-расмда келтирилган II ва III- эгри чизиқларнинг жойланишидан ҳам кўриш мумкин. Уларнинг таҳлили ишлов беришнинг энг самарали усули эски бетон юзасига цемент хаамири суркаш эканлигини кўрсатди.

Қотиш шароитини тутаниш чоклари мустаҳкамлигига қай даражада таъсир кўрсатишини

аниқлаш мақсадида юқорида кўрсатилган биринчи гуруҳ намуналарининг бир қисми қолип-лангандан сўнг, синалгунга қадар (28 кун) намланган арра тўфонига ўралган ҳолда сақланди.

Намуналарни синаш натижалари намликни ошириш тутаниш чоклари мустаҳкамлигини катта миқдорда оширишини кўрсатди. Жумладан, 28 кун нам муҳитда сақланган намуналар мустаҳкамлиги нормал шароитда қотган намуналар мустаҳкамлигига нисбатан 50% юқори бўлар экан.

Олинган натижалар, бетон қатламларини ётқиришдаги узилишлар вақтини ошиб бориши ва муҳит намлигини камайтириш натижасида ишчи чоклар мустаҳкамлигини пасайиб кетишининг сабабчиси эски ва янги бетонларнинг тутаниш юзасида ички қиришиш кучланишлари вужудга келганликларидан далолат беради [5]. Агар узок муддат ҳавода қотган бетон юзасига янги бетон қатлами ётқизилса, уларни қиришиш даражалари икки ҳил бўлганлиги, ҳамда тишлашиш кучларини вужудга келиши сабабли тутаниш юзасида янги бетон қатлами ҳажмини ўзгариши қийинлашади.

Эски ва янги бетонларнинг қиришиш қийматлари орасидаги фарқ, эски бетоннинг тутаниш чокига параллел жойлашган устки қатлами юзасида сиқувчи кучланишлар, янги бетоннинг остки қатламида эса чўзувчи кучланишлар вужудга келишига сабабчи бўлади (2-расм). Қиришиш кучланишининг қиймати бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги қийматидан ошиб кетганда устки қатламда ёриқлар пайдо бўлиб, қатламлар орасидаги боғланиш бузилади. Буни натижасида ишчи чоки қаттиқ кучсизланади. Бетон қатламларининг қиришишлари орасидаги фарқ, ҳамда бетон қоримасини ётқиришдаги узилишлар орасидаги вақт қанча узок бўлса тутаниш чоки шунчалик қаттиқ кучсизланади.

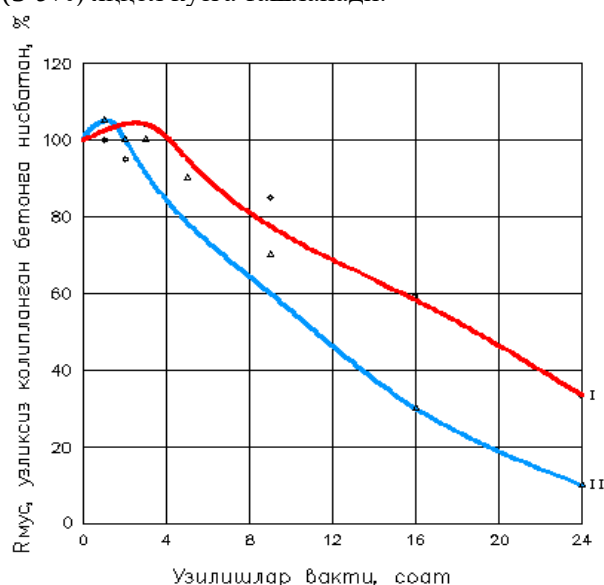


2 - расм. Эски ва янги бетон чокларидаги кучланишларнинг йўналишлари.

Тажрибадан олинган натижалар қуйидаги 3-расмда берилган графикда тасвирланган. Олинган натижаларни таҳлили, дастлабки 3 соатгача ушлаб турилган бетонларнинг мустаҳкамлиги

деярли камаймаганлигини кўрсатди. Графикда кўрсатилган маълумотлардан, кейинги 5-8 соат узилишлардан сўнг қолиплаган намуналарни мустаҳкамлиги 9-10%га камайганлигини, сўнгра кескин пасайиб 24 соатга етганда дарҳол қолиплаган бетон мустаҳкам-лигини атиги 11%ни ташкил қилишини кўришимиз мумкин.

Намуналарни эгилишга синаш натижаларида мустаҳкамликни камайтириш янада кечроқ (10-12 соатдан сўнг) бошланиши, дастлабки 9 соатда бетон мустаҳкамлиги деярли камаймаганлиги (3-5%) яққол кўзга ташланади.



3-расм. Қориштириш ва қолиплаш орасидаги узилишларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири: I- чўзилишдаги мустаҳкамлиги; II- сиқилишдаги мустаҳкамлиги.

Ўтказилган тадқиқот натижалари, қандай усул қулланилишидан қаяттий назар тутаниш чокларининг мустаҳкамлиги яхлит бетон мустаҳкамлигидан доим паст, ҳамда эски ва янги бетонларнинг ётқиришдаги узилишлар қанча узок бўлса, чокларни мустаҳкамлиги шунчалик кичик бўлишидан далолат беради. Эски бетон юзасини тарашлаш, сув билан ювиш, цемент ва пластиклаштирувчи қўшимча киритилган цемент ҳамири суркаш орқали тутаниш чокларини мустаҳкамлигини оширишда самарали натижа олиш мумкин.

Тадқиқотларимизнинг кейинги босқичида пластиклаштирувчи қўшимчаларни цементнинг сув талабчанлигига, цемент ҳамирининг қуюқланиш муддатларига ва цементнинг мустаҳкамлиги ҳамда қотиш кинетикасига таъсири ўрганилди [12] ва тадқиқот натижалари 2 ва 3-жадвалларда келтирилган.

Синов натижаларини таҳлили FREM C3 қўшимчасининг цемент қоримаси таркибига қўшиш, дастлабки даврларда қотиш ва мустаҳкамликни ошиш жараёнини секинлаштирмаслигини, улар ҳисобига С/Ц нисбатини камайтириш ҳамда, барча муддатларда қотган

цемент тошининг мустаҳкамлигини ошишини кўрсатди.

2-жадвал

Пластиклаштирувчи FREM C3 маркали
қўшимчаларни цемент хамирининг қуюқланиш
муддатларига таъсири

Цементнинг қуюқланиш мудда- ти	Қўшимчани миқдори, цемент массасига нисбатан %да					
	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
Қуюқланишнинг бошланиши (соат, мин.)	2,15	3,00	3,15	3,50	4,10	4,15
Қуюқланишнинг тугаши(соат, мин.)	4,20	4,20	4,25	4,55	5,10	5,20

3-жадвал

Пластиклаштирувчи FREM C3 маркали
қўшимчаларни цемент хамирининг қотиш муддати
ва мустаҳкамлигига таъсири

Қў- шила миқ- дори, %	Қоришмани таснифи		Қотиш муддати, кун				
	С/Ц	Конусни ёйилиш диамет- ри, мм	1	2	3	7	28
			Мустаҳкамлиги (эгилиш. / сикилиш.), МПа				
0,00	0,4	160	1,62/ 11,6	2,62/ 18,7	2,98/ 21,3	3,82/ 27,3	4,30/ 30,7
0,30	0,35	160	1,83/ 13,1	2,85/ 20,4	3,36/ 24,0	3,96/ 28,3	4,72/ 31,5
0,60	0,315	160	2,57/ 17,9	3,43/ 24,5	3,89/ 27,8	4,59/ 30,6	4,62/ 33,0
0,90	0,299	165	3,22/ 23,0	3,93/ 28,1	4,24/ 30,3	4,67/ 33,4	5,14/ 36,7
1,20	0,292	165	3,51/ 25,1	4,13/ 29,5	4,52/ 32,3	4,90/ 35,0	5,22/ 37,3
1,50	0,285	160	3,99/ 26,6	4,48/ 32,0	4,77/ 34,1	5,18/ 37,0	5,37/ 38,4

Бошланғич вақтда қотишини тезлашиши ва мустаҳкамлигини ошиши “Куvasойцемент” ОАО ПЦ500-Д0 маркадаги портландцементи асосида, FREM C3 суперпластификатори қўшилиб тайёрланадиган бетон ва темирбетон конструкцияларда тутаниш чокларининг яхлитлигини ҳамда тутаниш чегарасидаги боғланиш кучини оширишга имкон беради.

Хулосалар. Тишлашиш вақти бошланишидан аввал қилинган бетон мустаҳкамлигини йўқотмайди. Бетон сифатини кескин ёмонлашуви фақат тишлашиш муддати тугагандан сўнггина, одатда 5-9 ва ундан кўп соатли узилишлардан кейин содир бўлади.

Юқоридаги баён этилганларга асосан, фақат тишлашиш муддати тугаган пайтдан бошлаб, то бетон маълум мустаҳкамликка эга бўлмагунча, тутаниш чокларининг мустаҳкамлиги ёткизилган бетонга ишлов бериш, у билан туташиб турган эски бетон қатламини механик шикастланиши натажасида пасаяди деган хулоса чиқариш мумкин.

Ишчи чоки мустаҳкамлигини бу кўрсатилган муддат оралиғидаги камайиш даражаси,

узилишлар вақти қанчалик узоқ бўлса, шунчалик кўп бўлади.

Демак бетон ва темирбетон конструкциялари тайёрлаш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар, аввалги ва кейинги ёткизилган бетон қатламлари тутаниш чокларининг ишончилигини оширишга, ҳамда конструкцияларни эксплуатация қилиш муддатини, яъни умрбоқийлигини узайтиришга имкон беради.

Адабиётлар

1. Москвин В.М., Иванов Ф.М., Алексеев С.Н., Гузев Е.А. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. – М.: Стройиздат, 1980. – 537 с.

2. Савйковский В.В., Болотских О.Н. Ремонт и реконструкция гражданских зданий, - Харьков: “Ветерпос”, 1999. – 266 с.

3. Филимонов П.И. Технология и организация ремонтно-строительных работ: Учеб. Для вузов по спец. «Коммунальное строительство и хозяйство», - М.: Высш. Шк., 1988, - 479 с.

4. Грунау Э.Б. Предупреждение дефектов в строительных конструкциях. М.: Стройиздат, 1980, - 215 с.

5. Джигит С.Г., Родин Ю.А., Джигит Д.Г. Сцепление нового бетона со старым. // Строительные материалы и конструкции. 1985, с. 34-35.

6. Мирзажонов М.А., Отакулов Б.А. Бетон ва темирбетон конструкцияларининг ишчи чоклари ва уларни мустаҳкамлигига таъсир этувчи факторлар. Илмий техника журнали, ФарПИ, 2016, том 20, № 2, 61-62 б.

7. Мирзажонов М.А., Эргашев С.Ф., Отакулов Б.А. Қориштириш ва қилинган орасидаги узилишларни бетон конструкцияларининг ишчи чоклари мустаҳкамлигига таъсири // Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. – Фарғона, 2017. – №1, 168-170 б.

8. Коянкин А.А., Белецкая В.И., Гужевская А.И. Влияние шва бетонирования на работу конструкции // Вестник МГСУ. 2014. № 3 - с.76-81.

9. Дорофеев В.С., Майборода В.Ф., Марченко Т.С. Прочность контакта между старым и новым бетонами при восстановлении несущей способности элементов. /Сб.научн.трудов. «Гидротехнические сооружения. Морские и речные порты. Международная ассоциация гидротехников водного транспорта» - Одесса, 1995. - с.41-43,

10. Коровкин М.О., Ерошкина Н.А., Саденко Д.С. Влияние способа введения суперпластификатора на его водоредуцирующий эффект // Региональная архитектура и строительство. 2013. № 2. с. 66-70.

11. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. - М., 1998. - 768 с.

12. Отакулов Б.А. FREM C3 ва КДЖ-3 суперпластификаторларини портландцементнинг қотиш жараёнига таъсири. Сборник материалов I междунауч.-практ. конф. “Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях” 24-25 мая 2019 года. 2-том. с. 144-146.

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

УДК 330.115

ЙЎЛОВЧИЛАРГА ТРАНСПОРТ ХИЗМАТИ КУРСАТИШ СИФАТИНИ БЕЛГИЛОВЧИ ОМИЛЛАР

Самиев Х.Х. (Жизиззах политехника институти)

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар йўловчи ташиш транспортида йўловчиларга хизмат кўрсатиш сифатини оширишга хизмат қилади.

В статье приведены методические рекомендации по повышению качества сервиса пассажирских перевозок в автомобильном транспорте.

In given article working out of methodical recommendations about increase quality of service and culture on passenger to transportation in motor transport is resulted.

Бозор иқтисодиёти шароитида юксак ишлаб чиқариш хизмат кўрсатишга эришмай туриб, муваффақиятга кўз тикиб бўлмайди. Зеро ишлаб чиқаришдан унумли фойдаланмаса, арзон махсулот олиш ўрганилмаса, хизмат кўрсатиш соҳаларида турли замонавий сервис хизматлари арзон ва қулай шароитлар яратилиб аҳолига тақдим этилмаса, охир-оқибатда нимага эришиш мумкин бўлади? Умуман олганда ишлаб чиқариш ва аҳолига хизмат кўрсатиш маданиятини ошириб энг муҳим масалалардан биридир. Хозирги кунда аҳолининг узоғини яқин қилишда, йўловчи ташишга ихтисослашлаган автокорхоналарнинг тутган ўрни бекиёсдир. Бу соҳада аҳолига хизмат кўрсатишнинг, сифати ва савияси айниқса муҳим омилларидан бири ҳисобланади.

Транспорт хизмати ишлаб чиқаришнинг ўзига хос алоҳида тури бўлиб, бунда тегишли техник-технологик, молиявий, ҳуқуқий ва ахборот-ресурслар таминоти талаб этилади. Транспорт хизмати тушунчасига ташиш жараёнига тайёргарлик ва уни амалга оширишга оид барча операциялар – юкларни ортиш тушириш, ўраб-чирмаш, ахборот таъминоти, тегишли ҳисоб-китобларни юритиш, хизматлар мониторингини ташкил этиш ва шу каби операциялар қиради. Транспорт хизмати маълум хусусиятларга эга бўлиб, транспорт фаолиятини логистик бошқаришда ана шу хусусиятлар ҳисобига олиниши зарур. Йўловчиларга сифатли хизмат кўрсатишни таъминлаш мақсадида автобус ва микроавтобусларнинг ишини масофадан онлайн режимида (GPS) доимий кузатиш режалаштирилган.[4]

Йўловчилар оқими (оборот) деганда ташилган ёки ташиладиган йўловчилар миқдорини (Q) ташишнинг ўртача масофасига (l)

кўпатмасига айтилади.

$$P=Q \cdot l \text{ йўл.км} \quad (1)$$

Йўловчилар оқими аҳолининг ҳаракатланувчанлиги (бир одамнинг бир йилдаги қатновлар сони)га ва йўловчилар юрадиган ўртача масофасига боғлиқ. Ҳаракатланувчанлик эҳтимолий қийматини ҳисоблаш усуллари кўп, у қуйидаги омилларга боғлиқ:

- аҳоли ижтимоий гуруҳларининг бандлиги;
- шаҳар ҳудудининг йўловчиларнинг узвий боғлиқлиги йўловчи ташиш маршрутларнинг ташиш узунлиги ўлчамлари;
- аҳоли сони;
- вақт баланси;
- аҳолининг ёш таркиби.

Йўловчилар оқимининг ўз қонуниятлари бор, йўловчиларни транспортда ташишларни тўғри ташкил қилиш ва аҳолининг эҳтиёжларини қондириш учун керак. Йўловчилар оқимини сутканинг соатлари, ҳафта кунлари, йилнинг ойлари, алоҳида пунктлар, маршрутлар, шаҳар, автобус линиялари учун алоҳида-алоҳида ҳисоблаш мумкин.

Маршрутлардаги автобуслар иши йўловчиларнинг алмашувчанлиги билан ҳам баҳоланади. Бекатларнинг ҳар бирида автобусларга маршрут йўналишларига мос йўловчилар чиқади. Шу жараён алмашувчанлик дейилади. У қанча катта бўлса, автобус бекатида йўловчилар оқими катта бўлади. Тушаётган ҳар бир йўловчиларга 1,0...1,2 секунд вақт кетади, деб қабул қилинган; Шу ўринда ихтисослашган шаҳар автобусларида бу йўловчи тушиш чиқиш вақтини камайтиради маршрут вақтини тежайди бу вақтни 30...40% камайтириш лозим.

Йўловчиларнинг алмашувчанлигини акс эттирувчи коэффициент бир рейсда ташилган

йўловчилар сонини автобуснинг номнал сиғимига нисбати билан аниқланади:

$$h_a = \frac{Q_n}{q_n} \quad (2)$$

бу ерда q_n - бир рейсда ташилган йўловчилар сони; q_n - автобуснинг номинал сиғими.

Рейс деганда автобус маршрутнинг бошланғич пунктидан охириги тўхташ пунктигача юриши тушунилади. Автобус дастлабки пункта қайтиб келиши қайтиш рейси ҳисобланади. Одатда рейс давомида ташилган йўловчилар сони унинг номинал сиғимидан 1,3...1,4 марта катта бўлади (демак, алмашинувчанлик коэффициенти ҳам 1,3...1,6 қийматга эга). Шаҳар ташқарисидagi автобус маршрутлари ишининг сифат кўрсаткичлари (шаҳар атрофи, қишлоқ жойларда, районли, шаҳарлараро ва халқаро маршрутлар) шаҳар йўловчилар ташишларига қўйиладиган талаблардан фарқ қилмайди. Хизмат кўрсатиш оқими йўловчи транспорти корхоналари томонидан йўловчиларнинг фазодаги ўрнини вақт мобайнида кўчириш борасида кўрсатиладиган турли хизматлардан иборат. Транспорт хизматининг сифати кўрсатиладиган хизматнинг истеъмол хусусиятлари бозор талабларига мослиги билан белгиланади. Хизмат сифати умумий ҳолда хизмат бошланишини – истеъмолчилар томонидан кутиш ва уларнинг хизматга бўлган эҳтиёжи қондирилиши параметрлари билан характерланади. Хизмат сифатини белгиловчи муҳим параметрлар қуйидагилардан иборат (1-расм).

Шаҳарда йўловчи ташиш босқичларини амалга ошириш учун қуйидагиларни ҳисобга олиш лозим.

Шаҳар бошқарув органларининг шаҳарда йўловчи ташиш жараёнларини сифатини ошириш бўйича сиёсий ва ижтимоий мақсадларни ва уларга эришиш йўллари асослаш. Аҳолини шаҳарда ҳаракатланиш воситаларини танлаш мезонларига таъсир этувчи омилларни аниқлаш, бу омилларга шаҳар йўловчи транспорт қулайлигини ошириш мақсадида таъсир этиш. Ҳаракат таркибининг ҳаракат тезлиги траекториясини таъминлаш учун лозим бўлган ҳаракатларни аниқлаш, уларни мавжуд имкониятлар билан солиштириш лозим бўлса қўшимча имкониятлар туғдирувчи манбаларни аниқлаш талаб этилади.

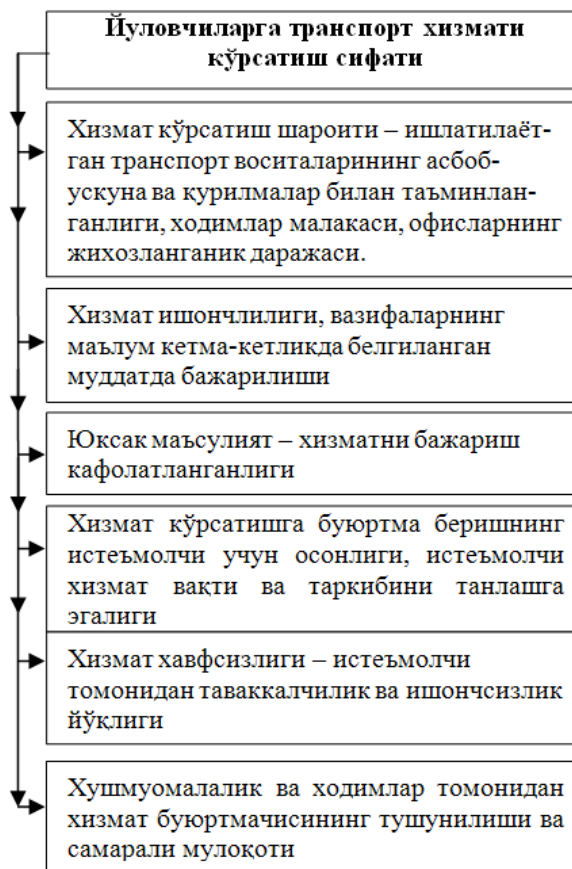
Юқоридаги босқичларни бажариш асосида йўловчиларга ташиш хизмат кўрсатиш борасида кўрсаткичларнинг кераклик даражаси аниқланади.

Бундай кўрсаткичлар сифатида:

1. Йўловчи ташиш бекатларига пиёда чиқиш масофаси.

2. Транспорт воситасининг эксплуатацион сифатлар сиғими, кириш қулайлиги.

3. Йўловчилар оқими.



1-расм.

Шу ўринда йўловчи ташиш соҳасидаги ахборот тизимлари самарадорлигининг шаҳар аҳолисига хизмат кўрсатиш ҳолатлари қуйидагиларни курсаткичларга боғлиқлиги эксперимент тадқиқотларда аниқланади:

1. Автомарказлашган диспетчерлик хизматининг ахборот алмашувчанлиги.

2. Йўналишдаги ҳаракатланаётган таркибни кузатув навигацион тизимнинг қулайлиги.

3. Маршрут йўналишидаги ҳаракат таркибининг техник ҳолатини.

Албатта ушбу ҳолатлар ташиш жараёни самарадорлигининг ошишига ижобий таъсир кўрсатади.

Адабиётлар:

1. Насретдинов К.Б., Зухуров Б.Н. Шаҳар транспорти. Тошкент, “Мехнат”, 1994

2. Абдувалиев А.А. ва бошқалар. Автомобилларда йўловчиларни ва юкларни ташишни ташкил қилиш ва норматив-ҳуқуқий ҳужжатлардан фойдаланиш “Sano-standart” нашриёти Тошкент 2015

3. Мун В.С. Пассажирские автомобильные перевозки. Ташкент “Укитувчи” 1990

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СПРЯМЛЕНИЙ ИЗЛУЧИН Р. АМУДАРЬИ

Оспанова Д., Қылышбаев И.

Каракалпакский государственный университет

В статье рассматриваются результаты натурных исследований спрямляющих прорезей в условиях зарегулированного стока р. Амударьи. По результатам этих исследований разработаны и осуществлены мероприятия по увеличению пропускной способности действующих каналов оросительных систем методом саморазмыва более чем в два раза. Определены гидравлические и фильтрационные характеристики изучаемых каналов для различных режимов их работы. Предложена формула для определения значения неразмывающей скорости, используемая при оценке устойчивости каналов в процессе эксплуатации.

In this article we observed the results of our researches on operations of channels at dam water taking method from the river Amu Darya. According to the results of these researches are developed and carried out measures on increase of throughput of working channels watering systems by using self-smashing method more than twice. It was determined hydraulic and filtration characteristics of the investigated channels for various modes of their work. Also we offered the formula for determining of meaning of not washing away water speed used at an estimation of stability of channels.

Мақолада Тахиаташ гидроузелининг юқори бёфедаги сувни олиб юривчи узаннинг қайта шаклланиши бўйича бажарилган кўп йиллик илмий-тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган.

В последние годы, в связи с резким снижением водоносности р. Амударьи, значительно снизилась размывающая способность потока и в зонах влияния кривой подпора, река стала работать при заиляющем режиме. В результате процесса переформирования основной фарватер русла реки смещался по различным направлениям, создавая большие островки и прибрежные зоны. В результате большие площади, которые раньше (1960-1970 гг.) находились под водой и считались живой рекой, оказались сухими в виде больших островков, а по мере создания биологических условий, закрепляются растительностью. По данным русловых съемок, максимальная ширина русла достигает 4,0 км. Большая часть этих земель в настоящее время освоена полностью и находится под посевами сельскохозяйственных культур, а значительная часть занята тугайной растительностью [3].

До подхода к створу Кипчак, р. Амударья протекает в направлении с юга на север. Ниже гидроствора, река поворачивает влево и ее направление соответствует направлению юго-восток-северо-запад, сохраняя его на протяжении 20,5 км. Далее река поворачивает влево, делая крутой изгиб почти под углом 90°, а затем, несколько выше водозабора в канал Ханяб, река, поворачивая вправо под углом около 90°, принимает опять направление с юго-востока на северо-запад. Расстояние, или прямая вставка, между двумя поворотами с противоположными знаками составляет 6...7,0 км. Ниже головы канала Кенегесяб река поворачивается влево, на запад: угол поворота более 90° [1]. Последний изгиб на рассматриваемом участке, с поворотом реки на северо-запад, находятся выше мыса Тахиаташ. Расстояние между двумя последними вершинами – 6 км. От мыса Тахиаташ до плотины русло реки зарегулировано

продольными струенаправляющими дамбами, образуя подводящее русло к щитовой плотине. Для наиболее полного анализа изменений характеристик русловых процессов, исследуемый район верхнего бьефа авторамы был разбит на шесть характерных участков, в зависимости от волнообразных изменений уровня воды, уклона водной поверхности и средней отметки дна по длине реки, где на каждом участке наблюдается определенный тип русловых процессов [2]. Ниже приводится характеристика участков исследований.

I-й участок между створами Плотины – СНД №4 (ств. №0 – ств. №4) охватывает полностью подводящее русло щитовой плотины. На этом участке протяженностью 400 м с помощью струенаправляющих дамб №2 и №4, также неразмываемого левобережного мыса Тахиаташ в верхнем бьефе гидроузла регулируется и искусственно создается извилистое русло в плане с коэффициентом извилистости 1,3. Зарегулированное русло имеет следующую максимальную ширину: в конце СНД №4 (начало участка) – 1100 м; в створе мыса Тахиаташ – 400 м; в створе водозабора Кызкеткен – 850 м; у щитовой плотины – 500 м [3].

Таким образом, ширина участка реки от дамбы СНД №4 до мыса Тахиаташ длиной 1250 м сужается, затем от мыса Тахиаташ до водозабора Кызкеткен на длине 400 м – расширяется, а от водозабора Кызкеткен до щитовой плотины на длине 1750 м опять сужается. Следовательно, на этом участке в результате сужения и расширения потока наблюдались различные режимы движения и формирования русла. Анализ исследований показывает, что на этом участке в результате переформирования в по-

следние годы происходит самовыпрямление русла в зоне Тахиаташской излучины, а также наблюдается постепенный отход стержня потока от правого вогнутого берега, где расположен водозабор в систему канала Кызкеткен.

Литература:

1. Байманов К.И. Влияние Тахиаташского гидроузла на деформацию русел магистральных каналов. // Гидротехника и мелиорация. М., 1979, № 11, с.19-

22

2. Байманов К.И. Режим движения наносов в каналах отходящих от Тахиаташского гидроузла. // Гидродинамика и мелиорация, М., 1985, № 12, с.13-16.

3. Байманов К.И. Натурные исследования перестроения бьефов Тахиаташского гидроузла. // Гидротехническое строительство. М., 2001, №12. с.42-48.

УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И РАСЧЕТУ СПРЯМЛЕНИЙ ИЗЛУЧИН. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оспанова Д.

Каракалпакский государственный университет

Спрявление излучин, как одно из мероприятий по регулированию русла рек, текущих в своих собственных руслах, полностью себя оправдало [3].

Приведенные ниже рекомендации исходят из данных натурных исследований и теоретических проработок, изложенных в работах [1-3].

При расчете спрямления основными предпосылками являются следующие:

а) спрявление излучин соединяет плесовые участки реки, что обеспечивает поддержание глубин и приводит спрявление после его формирования к типу плесовых участков;

б) с целью обеспечения устойчивости берегов, спрявление излучин представляет в плане слабо изогнутую кривую достаточно большого радиуса;

в) ось спрямления плавно примыкает к осям прилегающих участков реки;

г) по возможности необходимо избегать переходов трассы спрямления в обратную кривизну.

Расчетными размерами спрямления являются ее плановое положение относительно общего начертания меандры, углы примыкания к бытовым участкам, радиус кривизны, поперечное сечение и уклон, обеспечивающие размывающую скорость. По плановому положению, меандры имеют самые разнообразные формы и могут быть не стабильными.

При составлении проектов спрямления излучин р. Амударья необходимо решить следующие основные вопросы:

- обосновать техническую необходимость регулирования русла с помощью спрямления излучин;

- определить ориентировочный срок включения спрямлений в работу;

- систематизировать исходные данные;

- выбрать трассу спрямления;

- определить первоначальный расход воды и размеры пионерного прокопа;

- дать прогноз динамики саморазмыва пионерного прокопа и влияния этого процесса на характер формирования прилегающих участков.

В настоящее время дать исчерпывающие ответы на все перечисленные выше вопросы не представляется возможным в виду чрезвычайной сложности рассматриваемого явления. Однако, отдельные рекомендации по большинству из них на основании проведенных исследований можно сформулировать.

Регулирование р. Амударья с целью борьбы с дейгишем можно осуществлять несколькими способами. Наиболее приемлемыми способами являются:

- превращение блуждающего участка реки в нормально – меандрирующее русло малой кривизны с помощью системы сквозных или глубоких шпор;

- регулирование русла реки поперечными траверсными и продольными дамбами;

- оперативное регулирование путем землечерпания мощными земснарядами;

- регулирование русла путем спрямления излучин.

При обосновании технической необходимости применения того или иного способа необходимо обязательно учитывать преимущества и недостатки каждого из них. Подробные сведения в этом отношении приведены в работах [3].

В частности, регулирование русла с помощью спрямлений, являясь бесспорно эффективным методом борьбы с дейгишем, имеет и ряд недостатков. К числу их следует отнести, что в ряде случаев осуществление этого способа на практике связано с выполнением значительного объема работ. В то же время, отсутствует гарантия продолжительности получаемого эффекта, – спрявление в короткий промежуток времени быстро разрабатывается и превращается в бытовое русло со всеми характерными признаками блуждающей реки. Поэтому использование этого метода может быть оправ-

дано лишь в наиболее опасных ситуациях, когда все другие методы не могут дать быстрый эффект.

Таким образом, спрямление излучин сокращает длину реки, увеличивает скорости течения, отодвигает русло реки, подошедшее к оградительному валу, повышает пропускную способность реки, снижает уровень паводочных вод и уменьшает вероятности затопления прилегающих низменных участков. В излучине, вследствие отвода части расхода воды, транспортирующая способность уменьшается и доминирует режим заилиения.

УДК:532.543

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ЖИВОГО СЕЧЕНИЯ МАШИННЫХ КАНАЛОВ НА ПОТЕРИ НАПОРА ПРИ РАВНОМЕРНОМ ТУРБУЛЕНТНОМ ДВИЖЕНИИ ЖИДКОСТИ

Уралов Б., к.т.н., доц., **Шоазизов Ф.,** к.т.н., доц.; **Хидиров С.Қ.,** PhD.,
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
Норқулов Б.М., соискатель

Самаркандского государственного архитектурно-строительного института

В работе рассмотрены закономерности гидравлических сопротивлений в машинных каналах правильной формы живого сечения при равномерном турбулентном движении жидкости. Приведены формулы гидравлического сопротивления в машинных каналах простого и сложного очертания живого сечения машинных каналов.

Ключевые слова: напор, турбулентном движении, гидравлического сопротивлении, жидкости, скорость.

The influence of the shape of the living section of the machine channels on the pressure loss with uniform turbulent fluid motion.

The paper considers the patterns of hydraulic resistances in engine channels of the correct form of a live section with uniform turbulent fluid motion. The formulas of hydraulic resistance in the machine channels of a simple and complex outline of the living section of the machine channels are given.

Keywords: pressure, turbulent motion, hydraulic resistance, fluid, speed.

Машина каналларида жонли қирқимнинг шакли билан бир хил бўлган суюқликнинг турбулент ҳаракатида босимни йўқотишидаги таъсири.

Ушбу мақолада бир хил турбулент суюқлик ҳаракати билан жонли қирқимни тўғри шаклидаги двигател каналларида гидравлик қаршилик кўрсаткичлари кўриб чиқилган. Машина каналларининг жонли қисмини содда ва мураккаб контурини машина каналларидаги гидравлик қаршилик формулалари берилган.

Калит сўзлар: босим, суюқликнинг турбулент ҳаракати, гидравлик, қаршилик, суюқлик, тезлик.

Предмет исследования. Выявление закономерности изменения гидравлического сопротивления (коэффициента гидравлического трения) в машинных каналах правильной формы живого сечения при равномерном турбулентном движении жидкости.

Цель. Уточнение зависимости и получение формулы гидравлического сопротивления в машинных каналах простой формы живого сечения.

Материалы и методы. В работе использованы теоретические методы определения зависимости гидравлического сопротивления машинных каналов при безнапорном движении жидкости.

Введение. Для выявления закономерности изменения гидравлического сопротивления в машинных каналах правильной формы живого

Литература:

1. Байманов К.И., Асаматдинов И.Ж. Расчет спрямления излучин в условиях. зарегулированного стока р. Амударьи. // Вестник ККО АН РУз, 2003, №5, С.3-22.
2. Байманов К.И., Асаматдинов И.Ж. Метод расчёта процесса размыва спрямления речных излучин в условиях мелкопесчаных грунтов. // Проблема механики АН РУз, Ташкент, №6-С.35
3. Байманов К.И., Асаматдинов И.Ж. Исследование саморазмыва русла прокопа в условиях зарегулированного стока р. Амударьи. // Проблема механики АН РУз. Ташкент, №6, 2008. С.80.

сечения при равномерном турбулентном движении жидкости, рассмотрим законы гидравлического сопротивления в машинных каналах простого очертания живого сечения, а затем сложного. Покажем закономерности изменения гидравлического сопротивления или определения потерь энергии потока для круглых и бесконечно широких прямоугольных напорных труб, используя логарифмический закон распределения скоростей Кармана [1,2].

Материалы и методы. В работе использованы результаты теоретического и экспериментального исследования гидравлических сопротивлений в машинных каналах простого и сложного формы живого сечения.

При круглых трубах касательные напряжения τ_0 на стенке будут одинаковыми по всему периметру сечения, а при бесконечно широких

прямоугольных, величиной τ_0 на обеих сторонах трубы можно пренебречь (рис. 1).

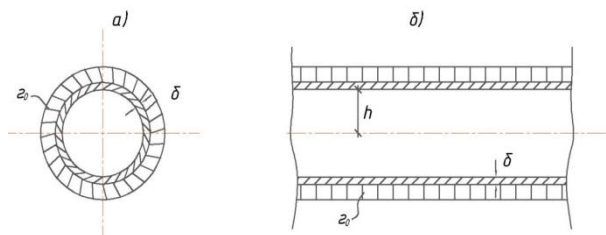


Рис. 1. Распределение касательных напряжений: а) в круглых; б) - в широких прямоугольных трубах

Поэтому в обоих случаях можно считать, что $\tau_0 = \tau_{\text{оср}}$, где $\tau_{\text{оср}}$ - среднее касательное напряжение по всему смоченному периметру.

Определяя коэффициент гидравлического трения λ из соотношения

$$\tau_{\text{оср}}/\rho = \lambda \bar{u}^2/8, \quad (1)$$

в котором $\bar{u} = v$ - средняя скорость течения, и

имея виду, что $\bar{u}_* = \sqrt{\frac{\tau_0 \text{ ср}}{\rho}}$, получим $\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} =$

$$2\sqrt{\frac{2}{\lambda}} \text{ или } \frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = \sqrt{\frac{8}{\lambda}}, \quad (2)$$

где $\bar{u}_* = \bar{u}_*$ - динамическая скорость течения.

Значит, в качестве меры гидравлического сопротивления достаточно рассматривать отношения $\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*}$ или λ .

До настоящего времени некоторые исследователи считали, что закономерности, выражающие гидравлические сопротивления в напорных и безнапорных потоках, являются идентичными. А.П. Зегжда [3] полагал, что вопрос о характером размере безнапорного потока можно решить, заменяя диаметр трубы гидравлическим радиусом и, по аналогии с напорным потоком, предложил для λ (предполагая поток безнапорным) зависимость:

$$\lambda = f(\text{Re}_D; \frac{k}{R}), \quad (3)$$

где $\text{Re}_D = \frac{\bar{u} D}{\nu}$ - число Рейнольдса; $R = D/4$ - гидравлический радиус.

Однако, правомерность такого подхода не была обоснована и требует дополнительного анализа [4]. Причём последние исследования показали [6], что отношения $\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*}$ или λ зависят не только от Re_R и относительной шероховатости Δ/R , а также от формы живого сечения канала Φ и имеют зависимость следующего вида:

$$\lambda = \lambda(\text{Re}_R; \Delta/R; \Phi) \quad (4)$$

где $\text{Re}_R = \frac{\bar{u} R}{\nu}$ - число Рейнольдса; Δ/R - относительная шероховатость; Φ - параметр, учитывающий формы сечения канала.

Для обоснования зависимости (4), рассмотрим сначала формулу гидравлического сопротивления (круглых и прямоугольных труб бес-

конечной ширины), а затем перейдем к рассмотрению машинных каналов сложной формы сечения (например, трапециевидной). Рассматривая трубу круглого сечения с гладкими стенками (рис. 1,а), обратимся к выражению:

$$\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = \frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = a_0 + b \ln(\bar{u}_*/\nu), \quad b = 1/\kappa; \quad (5)$$

где κ - постоянная Кармана, которое представляет собой уравнение распределения скоростей для гладкой поверхности.

Умножив обе части выражения на $2\pi R dr$, проинтегрируем получившееся соотношение в пределах от $(R - \delta)$ до 0, где δ - толщина ламинарного подслоя, а τ_0 - радиус трубы.

Величиной течения в ламинарном подслое можно пренебречь, а члены с δ можно отбросить.

Тогда получим уравнение для средней скорости течения в круглой трубе с гладкими стенками:

$$\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = \frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = a_{\text{гл}} - b[1,5 - \ln(\tau_0 \bar{u}_*/\nu)]. \quad (6)$$

Подробным же образом можно получить уравнение для прямоугольной трубы бесконечной ширины (рис. 1,б):

$$\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = \frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = a_{\text{гл}} - b[1 - \ln(h \bar{u}_*/\nu)], \quad (7)$$

где h - половина высоты потока.

Вводя в последние два уравнения гидравлические радиусы $R = \tau_0/2$ и $R = h$, соответственно получим:

$$\frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = a_{\text{гл}} - b[0,81 - \ln(R \bar{u}_*/\nu)]; \quad (8)$$

$$I \frac{\bar{u}}{\bar{u}_*} = a_{\text{гл}} - b[1 - \ln(R \bar{u}_*/\nu)]. \quad (9)$$

В уравнениях (8) и (9) величины $a_{\text{гл}}$ и b определяются экспериментально.

Зависимости (8) и (9) отличаются значениями коэффициентов во втором члене в первой части. Если в качестве характерного размера формы канала взять гидравлический радиус R , то оказывается, что для рассмотренных случаев выражения средней скорости неодинаковы. Расхождение в величинах средних скоростей течения здесь будет малым.

При рассмотрении более сложных форм поперечного сечения (например, трапециевидных каналов) возникают осложнения, вызванные наличием вторичных течений в углах канала. Кроме того, при безнапорном движении жидкости, свободная поверхность как бы служит дополнительным источником трения.

Рассматривая по закону Кармана выражение для средней скорости в машинном канале трапециевидной формы (для случаев, когда биссектрисы внутренних углов данной формы пересекаются над живым сечением потока), увидим, что пренебрежение поправочными членами, обусловленными изменением касательных

напряжений на стенке (на твердой границе), и кажущимися касательными напряжениями на свободной поверхности, может привести к ошибке (рис. 2).

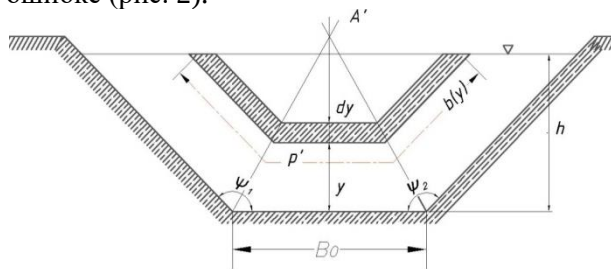


Рис. 2. Гидравлические сопротивления в машинных каналах правильной формы сечения при турбулентном движении жидкости: ψ_1 и ψ_2 - внутренние углы сечения канала; B_0 - ширина основания; h - глубина потока

Поделим живое сечение канала на зоны бесконечно малой ширины dy таким образом, чтобы все их части находились на минимальном расстоянии y от стенки.

Скорость в точке P' в одной из зон можно выразить как:

$$\frac{y}{y_*} = a + b \cdot \ln\left(\frac{y y_*}{\theta}\right) - K_f \cdot \frac{y}{y_*}, \quad (10)$$

где y - расстояние до точки P' по нормали от стенки; y_* - динамическая скорость, отвечающая местному касательному напряжению в основании нормали из точки P' ; $K_f \cdot \frac{y}{y_*}$ - поправка, учитывающая влияние свободной поверхности; θ - средняя скорость в живом сечении; y_* - средняя динамическая скорость по твердой границе, зависящая от положения точки P' .

Отношение местной динамической скорости u_* к средней, можно описать так:

$$\frac{u_*}{u_*} = 1 + K_*. \quad (11)$$

Далее, заменяя u_* в зависимости (10), её значением из выражения (11)

$$\frac{u}{y_*} = a + b \ln \frac{y y_*}{\theta} + b \ln \frac{u_*}{u_*} - K_f \cdot \frac{y}{y_*}, \quad (12)$$

и отбрасывая малые величины в $\ln \frac{u_*}{u_*} = K_*$ $\frac{y}{y_*}$, содержащие K_* , получим:

$$\frac{u}{y_*} = a + b \ln \frac{y y_*}{\theta} - (K_f - K_*) \cdot \frac{y}{y_*} \quad (13)$$

Зависимость (13) более точно описывает распределение скоростей в трапецидальном канале с гладкими поверхностями. Если пренебречь течением в ламинарном подслое, то полный расход жидкости через живое сечение выразится в виде:

$$Q = \theta \cdot w = \int_0^h u b(y) dy = \int_0^h u dw, \quad (14)$$

где Q - расход воды в канале; θ - средняя скорость течения; $dw = b(y) dy$ - площадь живого сечения канала.

Длина $b(y)$ любой зоны выражается соотношением:

$$b(y) = \chi - \varphi y, \quad (15)$$

где χ - смоченный периметр; φ - функция углов, зависящая от положения точки, в которой пересекаются их биссектрисы, и имеющая следующий вид:

$$\varphi = \operatorname{ctg} \Psi_1 + \operatorname{ctg} \Psi_2 + 2(\cos \operatorname{esc} \Psi_1 + \cos \operatorname{esc} \Psi_2) \quad (16)$$

Площадь живого сечения канала w определяется как:

$$w = \int_0^w dw = \int_0^h b(y) dy. \quad (17)$$

Подставляя значение $b(y)$ из зависимости (15) в зависимость (17) и интегрируя, получим

$$w = \frac{\int_0^h (\chi - \varphi y) dy}{2} = \frac{\chi h - \varphi h^2}{2} = h \left(\chi - \frac{\varphi h}{2} \right). \quad (18)$$

Среднюю скорость течения можно определить из выражения

$$\theta = \frac{1}{w} \int_0^w u dw = \frac{1}{w} \int_0^h u b(y) dy \quad (19)$$

Подставляя значение U из зависимости (18) в зависимость (19), получим:

$$\begin{aligned} \frac{\bar{U}}{\bar{U}_*} &= \frac{1}{w} \int_0^w \left[a + b \ln \frac{\bar{U}_* y}{\theta} - (K_f - K_*) \frac{\bar{U}}{\bar{U}_*} \right] dw = \\ &= \frac{1}{w} \left[\int_0^w a dw - \int_0^w (K_f - K_*) dw + \int_0^w b \ln \frac{\bar{U}_* y}{\theta} dw \right] = \frac{1}{w} \int_0^w a dw - \frac{\bar{U}}{\bar{U}_*} \int_0^w (K_f - K_*) dw + \int_0^w b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta} dw + \int_0^w b \ln y dw. \end{aligned} \quad (20)$$

Приняв $a_K = \frac{1}{w} \int_0^w a dw$, $K = \frac{1}{w} \int_0^w (K_f - K_*) dw$, вычислив отдельно члены, входящие в зависимость (20), имеем:

$$\int_0^w b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta} dw = b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta} \int_0^w dw = w b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta}; \quad (21)$$

$$\frac{1}{w} \int_0^w b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta} dw = b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta}; \quad (22)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{w} \int_0^w b \ln y dw &= \frac{b}{w} \int_0^h \ln y b(y) dy = \\ &= \frac{b}{w} \int_0^h \ln y (\chi - \varphi y) dy = \frac{b}{w} \left[\chi \int_0^h \ln y dy - \frac{\varphi}{2} \int_0^h y \ln y dy \right] = \\ &= \frac{b}{w} \left[\chi \left(h \ln h - \frac{h^2}{2} \right) - \frac{\varphi}{4} \left(\frac{h^2}{2} \ln h - \frac{\varphi h^2}{4} \right) \right] = b \ln h - b - \frac{\varphi b h^2}{4w}. \end{aligned} \quad (23)$$

Тогда получим:

$$\begin{aligned} \frac{\bar{U}}{\bar{U}_*} &= a_* = \bar{K} \frac{\bar{U}}{\bar{U}_*} + b \ln \frac{\bar{U}_*}{\theta} + b \ln h - b - \frac{\varphi b h^2}{4w} = \\ &= a_* - b + b \ln \frac{\bar{U}_* h}{\theta} - \frac{\varphi b h^2}{4w} - \frac{\varphi b h^2}{4w} - \bar{K} \frac{\bar{U}}{\bar{U}_*} \end{aligned} \quad (24)$$

Если в логарифмическом члене уравнения (24) h заменить гидравлическим радиусом R путем подстановки $h = h \cdot R / R$, получим:

$$b \ln \frac{\bar{U}_* h}{\theta} \cdot \frac{R}{h} \cdot \frac{h}{R} = b \ln \frac{\bar{U}_* R}{\theta} + b \ln \frac{h}{R}. \quad (25)$$

Обозначив через Φ разность

$$\ln \frac{h}{R} - \frac{\varphi h^2}{4w} = \Phi, \quad (26)$$

выражение для средней скорости течения в

машинном канале с трапецеидальной формой живого сечения с гладкой поверхностью дна и стенок, при принятых $\eta = \vartheta$ и $\eta_* = \vartheta_*$, будет иметь вид:

$$\frac{\vartheta}{\vartheta_*} = a_{21} - b \left[1 - \ln \left(\frac{R\vartheta}{\vartheta_*} \right) - \Phi \right] - \bar{K} \cdot \frac{\vartheta}{\vartheta_*}. \quad (27)$$

Если дно и откосы машинного канала шероховатые, то d_u в зависимости (27) следует заменить на $a_{ш}$. Тогда она для средней скорости приобретает вид:

$$\frac{\vartheta}{\vartheta_*} = a_{ш} - b \left[1 - \ln \left(\frac{R}{\Delta} \right) - \Phi \right] - \bar{K} \cdot \frac{\vartheta}{\vartheta_*}. \quad (28)$$

Результаты исследования. Если зависимость (27) и (28) сравнить с соответствующими уравнениями (8) и (9) для труб круглого сечения и бесконечной ширины, можно установить, что они отличаются наличием $\bar{K} \cdot \frac{\vartheta}{\vartheta_*}$ и Φ . Эти члены отражают совместное влияние на потерю энергии потока наличие свободной поверхности и неравномерного распределения касательных напряжений по смоченному периметру канала в зависимости от формы живого сечения. Зависимости (27 и 28) позволяют найти величину ошибки при определении потерь напора, когда члены Φ и $\frac{\bar{K}\vartheta}{\vartheta_*}$ не учитывались. Очевидно, Φ и $\bar{K}$ зависят от геометрии поперечного сечения машинного канала и будут изменяться от сечения к сечению. Величины $a_{гл}$, $a_{ш}$ и b определяются экспериментально.

Выводы. При напорном течении в круглой трубе ($R = D/4$) и бесконечно широких прямо-

угольных каналах (при $b \gg h$; $R = h$), а также в машинных каналах, где обеспечивается равномерное распределение касательных напряжений (τ_0) по всему смоченному периметру ($\tau_0 \approx \tau_{оср}$), геометрическая интерпретация гидравлического радиуса оправдывается, в остальных случаях (где $\tau_0 \neq \tau_{оср}$) - не имеет смысла. Безнапорному машинному каналу правильного поперечного сечения соответствует закон гидравлического сопротивления, определяемый формой живого сечения Φ и K .

Литература:

1. Карман Т. Механическое подобие и турбулентность // Проблемы турбулентности. М., 1936. С. 271-286.
2. Прандтль Л. Гидроаэромеханика. М.: Иностранная литература, 1951. 575 с.
3. Зегжда А.П. Гидравлические потери на трение в каналах и трубопроводах. Л.-М.: Гос. изд. литературы по строительству и архитектуре, 1957. 277 с.
4. Инженерная гидрология: Учеб. пособие / Под ред. М.Н. Михалева. Л.: ЛПИ, 1980. С. 72
5. Шеренков И.А. Определение граничных условий при расчете поля осредненных скоростей в руслах // Гидравлика и гидротехника. Киев, 1976. С. 12-17.
6. Уралов Б.Р., Троицкий В.П. Влияние формы безнапорного цилиндрического канала и шероховатости его смоченной поверхности на потери напора // Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами ЦБП.Л., 1981. С. 32-37

УДК: 621.22. Н-79

ГИДРОТЕХНИКА АМАЛИЁТИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЭНЕРГИЯ СЎНДИРГИЧЛАР

Нокулов Б.М., илмий изланувчи; Хидиров С.Қ., PhD

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Мақолада гидротехника-ГТ ва гидроэнергетик иншоотлар ГЭИ пастки бьефларига сув чиқаришда рўй берадиган салбий жараёнларни бартараф этувчи конструктив элементлар таҳлили келтирилган. Сув ташлаш иншоотлари пастки бьефлари мустаҳкамланиш ҳудудини лойихалаштиришда оқимга энергия сўндиргичлар реактив таъсирини эътиборга олиб, оқим ағдарилишини бартараф этиш имкониятини берадиган тавсиялар берилган.

Калит сўзлар: гидротехника, гидроэнергетика, гидравлика, режим, оқим, ағдарилиш, энергия сўндиргичлар, реактив таъсир, кавитацион эмирилиш.

Использование энергопонижения в практике гидротехники

В статье приведены негативные показатели в гидротехнике, гидроэнергетических сооружениях, результаты их исследования и устранения, в водосбрасывающих сооружениях. Приведены результаты исследований по укреплению нижнего бьефа и устранению негативных отмеченных показателей.

Ключевые слова: гидротехника, гидроэнергетика, гидравлика, процесс, поток, энергия понижающих, реактивные эффекты, кавитационная эрозия.

Application in practice hydrotechnics energy lowering

The article cites negative indicators in hydraulic engineering, hydropower facilities, the results of the study to eliminate them. In water-saving facilities, the results of a study on the consolidation of the lower water supply and the elimination of negative indicators are presented.

Key words: hydrotechnics, hydropower, hydraulics, process, flow, step-down energy, reactive effects, cavitation erosion.

Тадқиқот мақсади: Сув ва энергия ресурсларига бўлган эҳтиёжнинг ошиши мавжуд гидротехника ГТ ва гидроэнергетика –ГЭИ иншоотларини замонавий талаблар асосида қайта таъмирлаш билан биргаликда янги юқори қуватли иншоотларни барпо этилишини талаб қилмоқда. Бу иншоотлар эксплуатацияси даврида уларнинг пастки бьефларига оқиб тушаётган сув оқимининг ҳаракатини ростлаш ва иншоотнинг фойдаланиш ҳафсизлиги даражасини ошириш мўҳим ва ўта долзарб масала ҳисобланиб у илмий мақоланинг асосий мақсадини ташкил қилади.

Тадқиқот методи: Ушбу масалани ижобий ечимини олиш учун ҳозирда эксплуатация қилинаётган ГТ ва ГЭИ сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларидаги гидравлик режимнинг бошқарилишига хизмат қилувчи конструктив элементларни таҳлили мақола тадқиқотнинг методи ҳисобланади.

Тадқиқот натижалари ва таҳлиллар: Сув ташлаш иншоотлари бьефлар тутатиши соҳасида оқимнинг гидравлик режимини иншоотнинг эксплуатацион кўрсаткичлари самарадорлигини таъминлашга йўналтириш борасида бир неча тадқиқотларда илмий иш муаллифлари томонидан асосий натижага эришилганларини таҳлил қилинди. Сув ташлаш иншооти пастки бьефида бьефлар тутатиш соҳасида оқимнинг ағдарилишини бартараф этиш орқали иншоотга оқим энергиясини салбий таъсирини камайтириш мумкин. Оқим ағдарилишини олдини олишда сув ташлаш иншоотларининг бьефлар тутатиши соҳасигача ва соҳа ҳудудида амалга ошириладиган конструктив тадбирлар ҳам яхши самара бериши амалиётида исботланган. Умуман сув ташлаш иншоотларида сув оқимини ағдарилишига қарши тадбирлар ишлаб чиқилишида улар шартли равишда конструктив ва эксплуатацион методларга бўлинади [1-7].

Н.П.Розанов конструктив методларга қуйидагиларни ажратган [7]:

1. Гидравлик қаршилиқни ошириб, сув урилиш ҳудудида пастки бьефга нисбатан баланд сув сатҳини ташкил қилувчи турли конструкцияли энергия сўндиргичлар ва ёювчилар;

2. Туташ қисмида тақсимловчи супали ёки сув урилиш деворли ҳудудда энергия сўндиргичларни ва ёювчиларни турли комбинацион кўринишлари;

3. Транзит оқимни унинг нотранзит қисмидан токи бу қисм чуқурлиги деярли пастки бьефдаги оқим чуқурлигига яқинлашгунга қадар ажратиб турувчи оралиқ деворлар ва ён томон деворлари оптимал ўзунлигини танлаш;

4. Ўзан туби бўйлаб тутатиш ҳаракат режимини шакллантирадиган даражага эга фарқни

шакллантирувчи сув урилма деворни қуриш;

5. Чиқиш канали кўндаланг кесимига оқим ағдарилишига йўл қўймайдиган полигонал шакл бериш;

6. Рисбермада керакли кенгайишни таъминловчи эгри чизикли амалий профилли сув ўтказгичларни қўллаш;

7. Оқим планда ёки вертикал йўналишда кенгайишини таъминловчи мустаҳкамлаш конструкциялари қия сув урилма кудуқларни қўллаш;

8. Конструктив ва эксплуатацион тадбирлардан ташқари дастлабки босқичда модел тадқиқотлар ўтказиб, оқим ағдарилишига қарши тадбирлар ишлаб чиқиш мумкин.

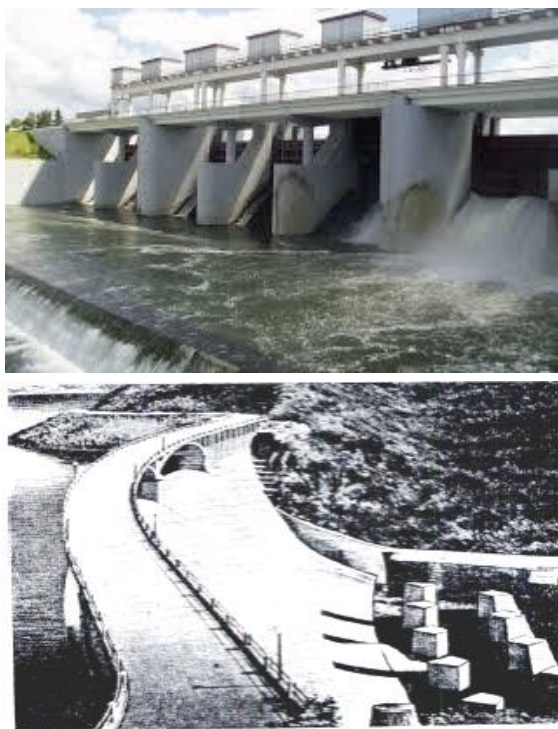
Модел тадқиқотлари натижасида ишлаб чиқилган тадбирлар нафақат пастки бьефда энергияни самарали сўндиради, балки эксплуатацион режимдаги бир қанча чегараланишларни олиб ташлаш имконини беради. Айниқса ҳаракатланувчи тўсиқларни манёврлашда ағдарилувчи оқимлар яратадиган ноқулай шароитларга эътибор берилмаслиги меъёрларини ҳам аниқлаштиради. Ҳозирги даврда эксплуатацияда бўлган барча сув ташлаш иншоотларида турли конструкцияли ва турли кўринишдаги энергия сўндиргичли сув урилма кудуқлардан фойдаланилади (1 ва 2 расмлар).

Ананъавий қўлланиладиган энергия сўндиргичларга 3-расмда келтирилгани конструкцияларни эътироф этиш мумкин. Бу конструкциялар етарли даражада мукамал тадқиқот қилинган бўлиб, уларнинг қўлланилиш областлари ва ҳисоблаш учун тажрибавий формулалари ва ҳисоблаш методлари ишлаб чиқилган.

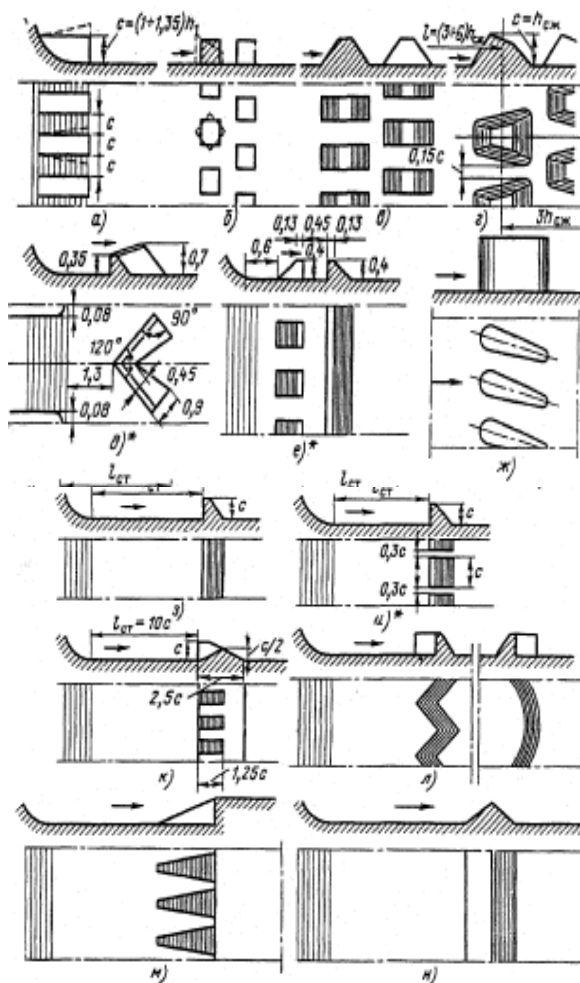
4-расмда Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантыренко Н.И томонидан тадқиқот қилинган шашкасимон энергия сўндиргичлар схемалари келтирилган. Уларнинг тадқиқотлари натижалари ушбу типлардан (ж) вариант кўриниши самарали бўлиб, бьефлар тутатиши бўйича икки қаторли шашкасимон конструкция амалиёт учун тадбиқ қилиниши тавсия этилган. Бундан ташқари тадқиқотчилар ўз тадқиқотлари натижаларига асосланиб, бу сўндиргичлар билан таъминланган мустаҳкамланиш ҳудудини гидравлик ҳисоблаш методикаси ҳам ишлаб чиқилган [2].

6-расмда сув ташлаш иншооти экспериментал моделида тишли сўпали энергия сўндиргични самарали ишлашини намоён қилувчи лавҳалари келтирилган.

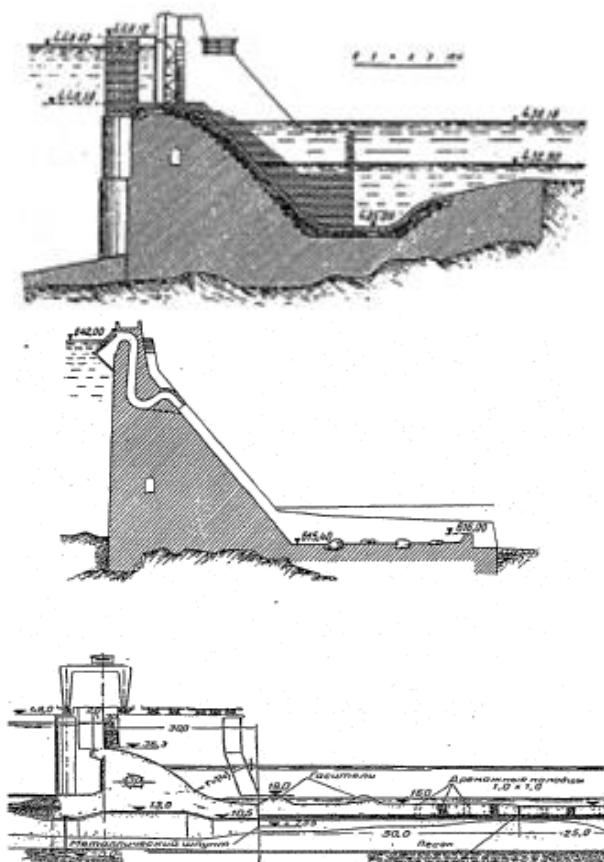
Ўтган асрнинг 30 йилларида Австралиялик гидротехник Т.Ребок ишлаб чиққан тугаш қисми кесилган сўпали конструкция ҳам ҳозиргача ўз ишончилиги билан амалиётда кенг қўлланилади (5 расм).



1-расм. Сурск гидроузели пастки бьефидаги сув урилма девор билан қурилган мустаҳкамлаш элементи ва Пит Ривер тўғони энергия сўндиргичи конструкциялари

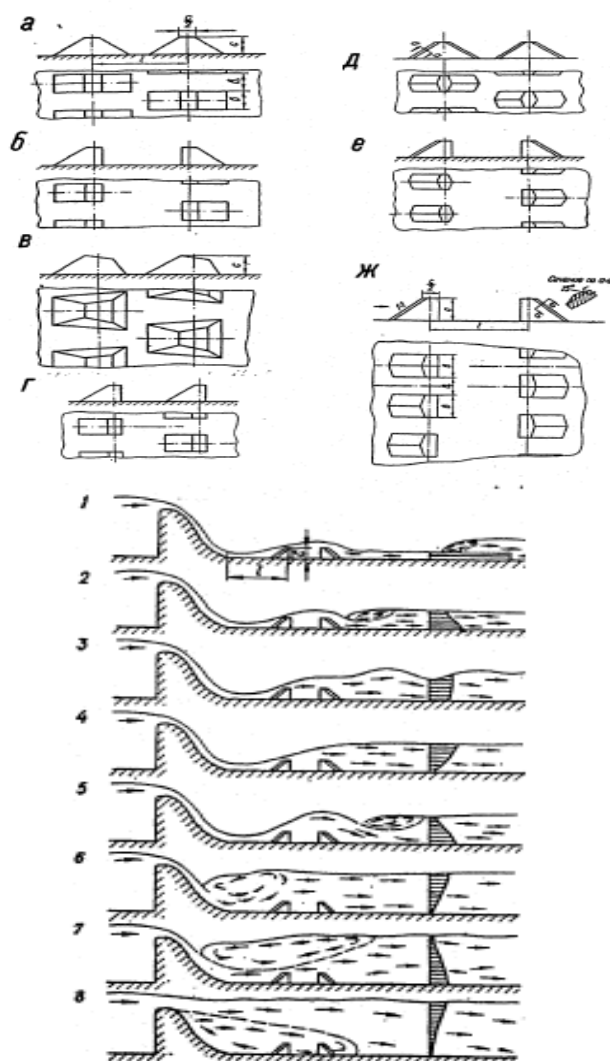


3-расм. Гидротехника иншоотлари-ГТИ ва Гидроэнергетика иншоотлари-ГЭИ амалиётида ананавий қўлланиладиган сув ташлаш иншоотлари пастки бьефларидаги энергия сўндиргичлар схемалари: а-ёрувчи-титувчи; б-шашкалар; в,г-пирслар; ж-ёйувчилар; д-Д.И.Кумин сўндиргич ёйувчиси; е-А.С.Образовский сўндиргичи; ж-ёйувчи; з-и-яхлит ва кесилган сув урилма деворлар; к-Т Ребок тишли сўпаси; л-зигзагсимон ва эгри чизикли сўпалар; м-понасимон кўринишда кесилган сўпа; н-Шоклич Сўпаси



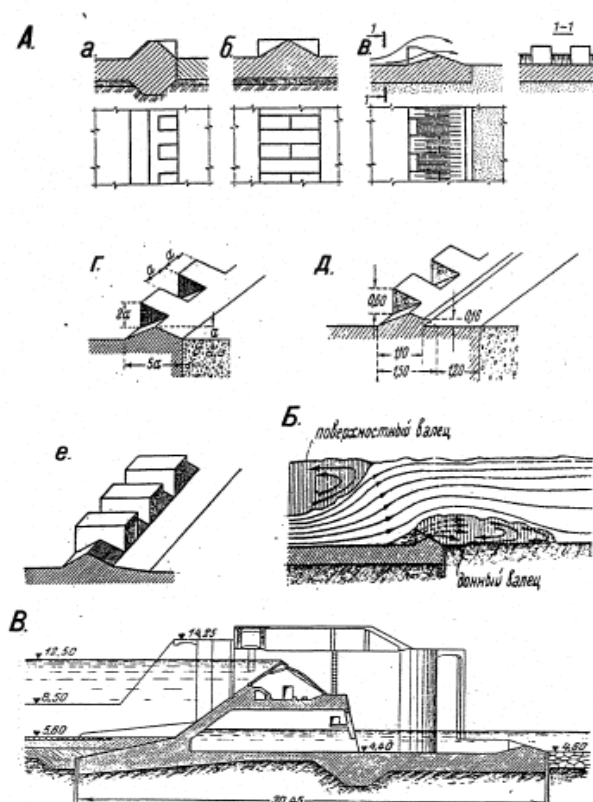
2-расм. Замо-Аачал Гидроэлектростанцияси (А), Ремпен (Б) ва Цимилян (В) сув ташлаш тўғонлари пастки бьефидаги мустаҳкамланиш ҳудуди схемалари.

5-В расмда сув ташлаш иншоотининг пастки бьефида Т.Ребок томонидан ишлаб чиқилган кесилган супали конструкцияни самарали ишлаши келтирилган. Бу модификациянинг турлича мукаммалаштирилган ва самарадорлиги оширилган кўринишлари ГТИ ва ГЭИ амалиётида кенг қўлланилади. Бундай модификациялашган кўринишдаги конструкцияларидан бири 5-расм А да келтирилган. Н.Н.Беляшевский ҳам Т.Ребок конструкциялари билан тадқиқотлар олиб борган ва гидравлик режимларни самарали эксплуатацион шароит учун кўрсаткичлари аниқланган. Бу тадқиқотлар натижасида ўрганилган гидравлик режимлар куйидаги 7-расмда келтирилган.

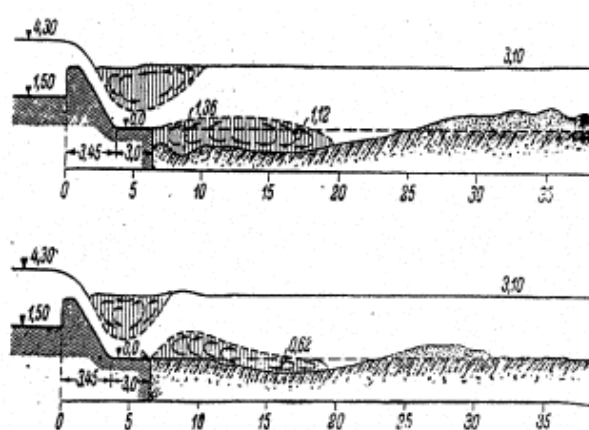
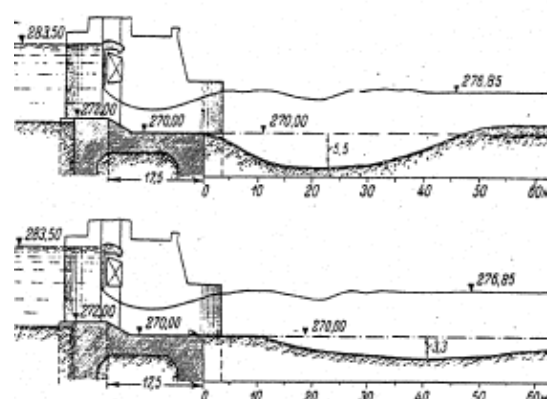


4-расм Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калан-
тыренко Н.И.лар томонидан тадқиқот қилинган
шашкасимон энергия сўндиргичлар (а-ж). Пастки
расмларда сув ташлаш иншооти пастки бьефиди
икки қаторли шашкасимон энергия сўндиргичлар
ўрнатилганда бьефлар туташishi кўринишлари кел-
тирилган

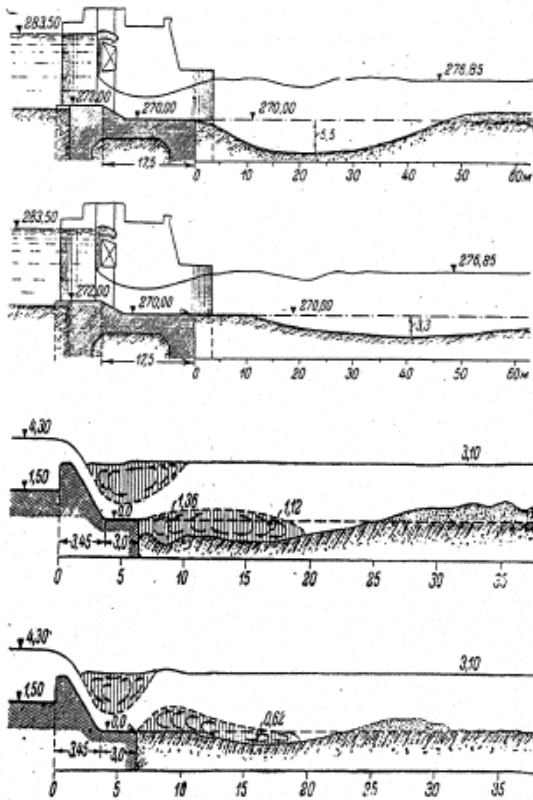
Амалиётда кўпинча бир қатор энергия сўндиргичлар ўрнатилиши кам самара беради, лекин шу билан биргаликда уч қатордан кўп ўрнатилганда оқим энергиясини сўндиргичлар самарадорлиги камайд. Шу сабабли амалиётда кўпгина ҳолларда икки қаторли энергия сўндиргичлар ёки ёювчилар ўрнатилади, бундан ташқари энергия сўндиргичларнинг турли конструкциялари комбинациялаштирилади. Бундай вазиятда сув ташлаш иншоотлари бьефлар тутташиш соҳасидаги энергиянинг сўнишини экспериментал модель қурилмаларда тадқиқот қилиш талаб этилади. Бу фикрга ёрқин исбот сифатида Д.И.Кумин томонидан сув қуйилиш деворида ўрнатиладиган бурун ёрувчи учун турли шашка ва пирслар комбинациялашган тарзда тадқиқот қилинган [8]. Ушбу конструкция қуйидаги 8-расмда келтирилган.



5-расм Кесилган сўпали (А), окимга кесилган сўпа таъсирини кўрсатувчи (Б) ва OSTRUSSERWERKE (В) тўғон схемалари

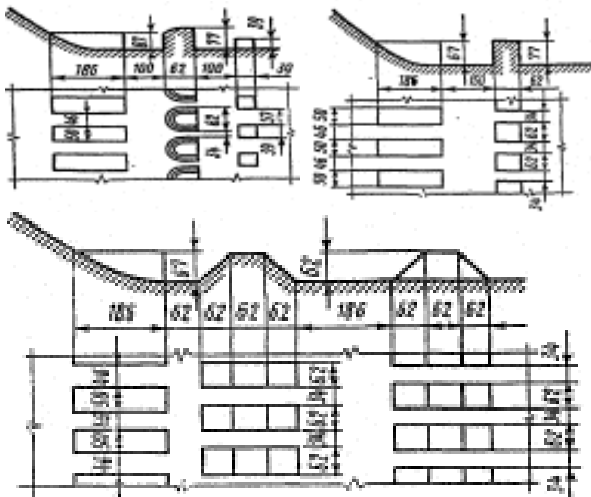


6-расм. Сув ташлаш иншооти экспериментал моделида тишли сўпали энергия сўндиргични самарали ишлашини намоён қилувчи лавҳалар.



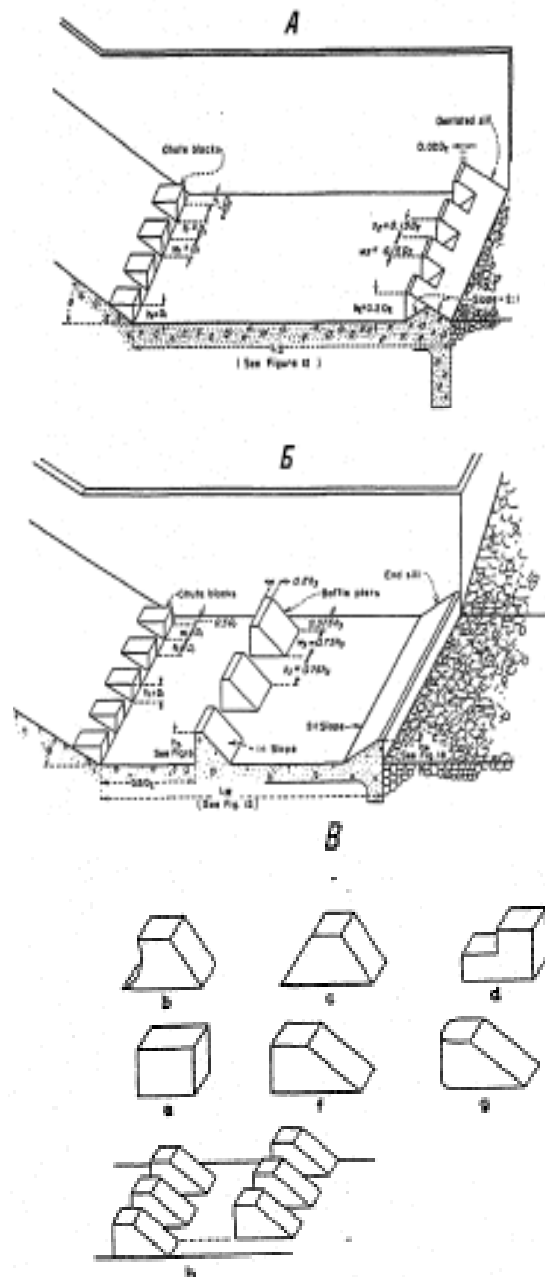
7-расм. Сув ташлаш иншоотида

Н.Н.Беляшевский томонидан тадқиқот қилинган кесилган сўпали энергия сўндиргичи ва тадқиқотда кузатишган туташишининг кўринишлари.



8-расм. Турли пирслар билан комбинациялашган сув ташлаш иншооти сув ташлаш қисмидаги бурун ёрувчи энергия сўндиргичнинг Д.И.Кумин тадқиқотида қабул қилинган конструктив схемаси.

Таъкидлаш лозимки, сув ташлаш иншоотларида энергияни сўндириш бўйича чет-эл мамлакатларида ҳам жуда кўплаб тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, АҚШ нинг Мелиорация департаменти бу иншоотлар учун I ва II кўринишларда ишлаб чиқилган сув урилма қудуқлар кенг қўлланилади[10]. Ушбу конструкциялар 9-расмда келтирилган

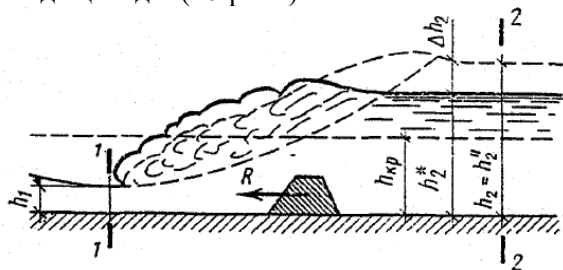


9-расм. АҚШ мелиорация департаменти томонидан ишлаб чиқилган сув урилма қудуқлари I (A) кўриниш, II(B)-кўриниш. Сув урилма қудуқларда ишлатиладиган турли кўринишдаги шашкалар(B), бунда $D_1 D_2$ –мос равишда гидравлик сакраш туташ чуқурликлари; $h_1 h_2 h_1 h_1$ –мос равишда энергия сўндиргичлар қатори баландликлари; $W_1; S_1$ – мос равишда энергия сўндиргичлар ва қирқимлар кенгликлари.

Бундан ташқари, Сенков энергия сўндиргичи, уйма сув урилма қудуқлар, сузувчи пол конструкцияли энергия сўндиргичлар ишлаб чиқилган, лекин улар амалиётда кенг қўлланилмаган.

Сув ташлаш иншоотлари энергия сўндиргичларни тадқиқотига муносиб хисса қўшган Д.И.Кумин уларни сув оқимида реактив таъсири ҳақида қуйидаги асосли хулоса қилган.

Унинг фикрича, улар туб сиртидан бўртиб чиқиб, сув урилма деворга гидравлик сакрашни тираб қуйишади. Бу реактив таъсир гидравлик сакрашни пастки бьефдаги чуқурликнинг кичик қийматларида ҳам қўмилган тарзда амалга ошишига олиб келади. Энергия сўндиргичлар уларга оқим оқканда оқимга қарши реакция пайдо қилади (10-расм).



10-расм. Сув оқимига энергия сўндиргичлар реактив таъсири намоиш схемаси.

Бу вазият жуда катта аҳамиятга эга. Чунки, сув урилма кудук юқорида жойлашган вазиятда ҳам қўмилган гидравлик сакрашни олиш мумкин. Бунда ер қазилар ишлари ва мустаҳкамлаш ишларини камайиши ҳисобига иқтисодий самардорликка эришиш мумкин.

Хулоса: Юқоридаги мулоҳазаларга таянган ҳолда, сув ташлаш иншоотлари пастки бьефлари мустаҳкамланиш ҳудудини лойиҳалаштиришда оқимга энергия сўндиргичлар реактив таъсирини эътиборга олиш, мақсадга мувофиқ ҳисобланади деган хулосага келиш мумкин:

1. Сув сўндиргичлар олд томон девори оқим йўналишига нисбатан вертикал вазиятда бўлганда қиялик вазиятига нисбатан кўпроқ реактив таъсир кўрсатади;

2. Сув сўндиргичнинг бурчаклари ўткир бўлиши юмалоқланган шаклига нисбатан реактив таъсири юқори бўлади;

3. Агар тубдан бўртиб чиқиш баландлиги бир хил бўлган сўндиргичлар лойиҳалаштирилса, перс, шашка ёки кесилган сўндиргичларга нисбатан, яхлит энергия сўндиргичларнинг оқимга реактив таъсири самарали бўлади;

4. Яхлит сўндиргичлар кесимли, шашкали ёки персли сўндиргичларга нисбатан, оқимни рисберма кенлиги бўйлаб текис тақсимланишини таъминлайди;

5. Кавитацион емирилишга яхлит сўндиргичларда мойиллик, шашкаларга нисбатан камроқ бўлади;

6. Сув урилма кудукларда оқим сиқилган кесимга яқинлашиши билан девор ва супанинг реактив таъсири ошиб боради;

7. Энергия сўндиргичнинг соддароқ қўринишда танлаши ишлаб чиқариш нуқтаи назаридан қулай ҳисобланади;

8. Содда энергия сўндиргичлар учун асосланган ҳисоблаш методлари ишлаб чиқилган. Шунга қарамадан уларнинг ишлаши асосан, оқимнинг катта тезликлари мавжуд ҳудудда-

лигини, уларга турли ўлчамли нанослар келиб урилиши эҳтимоли юқори бўлганлиги, биринчи қаторни қияланган (оқим йўналишига) қўринишда жойлаштириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади;

Ректив таъсирдан ташқари энергия сўндиргичларнинг оқимга диссипацион таъсири ҳам мавжуд бўлади. Бу таъсир оқим энергиясининг сўндиргич таъсирида тарқалиб кетиши жадаллиги билан баҳоланади. Энергия сўндиргичларни ўрнатилиши оқимда бурама айланма ҳаракатни шакллантириб, тезлик градиенти катта бўлган ҳудудларни пайдо қилади. Бу ҳолат оқимнинг турбулент аралашувчанлигини ошишига сабаб бўлади. Бу ўз навбатида ўзан сирпанаётган суюқлик қатламлари ўртасидаги гидравлик ишқаланишни ошириб, оқимни кинетик энергиясини уни енгилга сарфланиб, тарқалиб кетишига олиб келади. ГТЭ ва ГЭИ амалиётида сув ташлаш иншоотлари сув ўрилма кудукларидаги оқимга энергия сўндиргични диссипацион таъсирини ошириш учун кўпроқ кесимли, шашкасимон, перссимон энергия сўндиргичлар юқори самара беради. Улар оқимни катта оқимчаларга бўлиб, ажралиш юзаларини кенгайтиради ва энергияни кўпроқ таркатади.

Сув ташлаш иншооти бьефлар тутатиши ҳудудида ўрнатиладиган энергия сўндиргичларни оқимга тақсимлаш таъсири оқим кинетик структураси қайта шаклланиши билан баҳоланади. Бу ҳолат энергия сўндиргичга катта тубга яқин тезлик билан келиб урилатган оқимчани юқорига сатҳга йўналтириши билан баҳоланади. Бундай одатда оқимчалар аралашуши оқимнинг сиртга яқин ҳаракатланиш режимидан сатҳга яқин ҳаракатланиш режимига ўтиб, ўзан тубини ювиш қобилиятини пасайтиради. Бу энергия сўндиргичлар ишини анча енгиллаштиради.

Умуман олганда ҳар қандай конструкцияли энергия сўндиргични оқимга реактив, диссипацион ва тақсимловчанлик таъсири мавжуд бўлади, фақат бу таснифланган таъсирларнинг даражаси турлилиги билан бири биридан фарқ қилади.

Адабиётлар:

1. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. 4.2. Водосливные плотины. -М.: Высшая школа, 1978, 352 с.
2. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анисинкин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения, Часть II. Учебник для вузов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 576 с.
3. Бозоров Д.Р. Каримов Р.М. Хидиров С.К. Гидравлика II (Махсус курс), Тошкент, ТИҚХММИ, 2018, 401 б.;
4. Иванов В.М. Совершенствование теории и методов расчета гидродинамических воздействий за водосбросными сооружениями. Диссертация на соискание уч. ст. доктора технических наук» по специ-

альности 05.09.23- Гидротехническое строительство, Барнаул, 2004, с. 398;

5. Леви И.И. Движение речных потоков в нижних бьефах гидротехнических сооружений. - М., - Л.: Госэнергоиздат, 1955, 256с.

6. Розанов Н.П. Гидротехнические сооружения. - М.: Стройиздат, 1978, 647 с.

7. Устройство нижнего бьефа водосбросов. Под ред. Розанова Н.П.-М.: Колос, 1984, 269 с.

8. Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантырен-

ко Н.И. Расчеты нижнего бьефа за водосбросными сооружениями на нескальных основаниях. - Киев.: Нукова Думка, 1973, 292 с.

9. Войнич-Сяноженцкий Т.Г. К расчету длины донного гидравлического прыжка. - Известия ТНЦСГЭИ, Тбилиси, 1958, т.10, с.40 - 49.

10. Jacob E.Wamock. Spillways and energy dissipaters. Proceedings of Hydraulics Conference, Journal of the University of Iowa studies, 1940, Bulletin 20, 379, p.142-159.

ТЕПЛОПЕРЕНОС В ГРУНТАХ ПРИ НАЛИЧИИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ

Махмудов Р.М., Холмуродова З.И., Усмонов Ш.А., Бабаназаров С.Ш.

Доимий музлаган гурунтларда криоанкерлар биноларни фундаментларини бир тарзда саклаб туриш мақсадида зеротор (совуқни йиғувчи аккумуляторлар) дан фойдаланиш, ўз агрегат ҳолатини ўзгартирувчи моддаларни қабул қилиш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

In the freezing grooves, cryoanchors use information about the use of pervasive (cold-collecting batteries) to keep the buildings in the building, and to take substances that change their aggregate state.

Для районов крайнего севера с преобладанием вечномёрзлых грунтов и отрицательной среднегодовой температурой воздуха требуется разработка и совершенствование методов расчета процесса теплопереноса при наличии фазовых превращений, в частности, процесса замораживания -оттаивания вечномёрзлых грунтов.

В настоящее время сохранение грунтов основания в мерзлом состоянии и соблюдение их расчетного теплового режима обеспечивается устройством холодных подполий или холодных первых этажей зданий, укладкой охлаждающих труб, каналов, установкой саморегулирующихся охлаждающих устройств, ограничением зоны оттаивания и заложения фундаментов ниже расчетной зоны оттаивания [1].

Но еще в конце 30-х годов XX века М.М. Крыловым была высказана идея о возможном применении в строительстве мерзлого грунта с сохранением его в мерзлом состоянии, так называемых зероторах, - больших объемах холодааккумулирующего грунта, замерзающего зимой и сохраняемого в мёрзлом состоянии летом путём охлаждения эвтектическими смесями [2].

В качестве заполнителей зероторов предлагались: водный раствор хлористого калия при концентрации 197 г на 1 л, замерзающий при температуре - 11,1 °С; раствор сернокислого цинка 272 г на 1 л, замерзающий при температуре - 6,5 °С; раствор серно кислого магния при концентрации 190 г на 1 л, замерзающий при температуре - 39°С. По мнению М.М.Крылова, зероторы следовало укладывать вблизи подошвы фундамента. Путем зимнего охлаждения воздухом, смеси должны замерзнуть, а летом -

поддерживать у подошвы фундамента заданную отрицательную температуру - 3, - 5 °С и ниже, за счет чего повысилась бы несущая способность мерзлого основания и уменьшилась возможность возникновения пластических деформаций [2].

Особый интерес представляет исследование температурных полей инженерных сооружений, как объектов со сложной геометрией областей замораживания и, соответственно, сложной конфигурацией фронта замораживания. От температурных полей в самом сооружении и грунте основания существенно зависят их теплофизические и механические характеристики, которые, в свою очередь, определяют тепловое и механическое состояние как собственно сооружения, так и системы "инженерное сооружение - мерзлый грунт".

Математическая модель процессов теплопереноса при наличии фазовых превращений, в том числе процесса замораживания - оттаивания, описывается в виде общей нелинейной задачи нестационарной теплопроводности.

$$\frac{\partial}{\partial x_i} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x_i} \right) - c\rho \frac{\partial T}{\partial \tau} + qv = 0; \quad (1)$$

$$T_n = f(x_i, \tau); \quad (2)$$

$$q = -\lambda \frac{\partial T}{\partial n}; \quad (3)$$

$$\alpha(T_n - T_c) = -\lambda \frac{\partial T}{\partial n}; \quad (4)$$

$$T_1 = T_2 + \Delta T_k; \quad (5)$$

$$-\lambda_1 \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_{\xi=0} = -\lambda_2 \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_{\xi=0} + q_w; \quad (6)$$

$$T(x_i, 0) = T_0(x_i), \quad (7)$$

где: T - температура; qv - мощность внутренних источников теплоты; x - координата; λ - коэффициент теплопроводности; T_n - температура поверхности; c - удельная массовая теплоемкость; ρ - плотность; $i = 1, 2, 3$ - для трехмерной задачи; n - нормаль; α - коэффициент теплоотдачи; ΔT_K - температурный перепад вследствие термического сопротивления контакта; T_c - температура окружающей среды атмосферного воздуха; q_w - плотность теплового потока из-за фазового перехода; ξ - граница раздела мерзлой и талой областей; τ - время.

Существуют три основных пути решения задач теплопереноса с фазовым превращением: натурные экспериментальные исследования, экспериментальные исследования на физических моделях; физическое моделирование с использованием вычислительных средств (ЭВМ, и др.) Рассмотрим их применительно к задачам замораживания (оттаивания).

Натурные исследования и физическое моделирование при решении задач замораживания (оттаивания) инженерных сооружений требуют значительных затрат времени и средств и весьма трудоемки, особенно с учетом того, что длительность исследований находится в диапазоне от 6-8 месяцев до нескольких лет.

При физическом моделировании модели отличаются от натуральных объектов размерами, а иногда и свойствами материалов. Значительные, а иногда неразрешимые, затруднения представляет учет влияния внешних факторов, в частности, реализация граничных условий в зависимости от климатических факторов внешней среды и теплофизических свойств материалов.

Математическое моделирование заключается в исследовании математической модели процесса, т.е. в нахождении решения уравнения или системы уравнений. Для исследования математической модели процесса замораживания (оттаивания) применяются приближенные аналитические и численные методы с использованием вычислительных средств (ЭВМ) или без них. Численные методы являются всегда приближенными. Точное аналитическое решение задачи замораживания (оттаивания) получить весьма сложно вследствие значительных математических трудностей, но такие методы дают в результате решения закономерности связи между искомой функцией и аргументом. В результате применения численных методов можно получить численные решения задачи замо-

раживания (оттаивания) для отдельного варианта решения.

Из численных методов решения задачи замораживания (оттаивания), как частного случая класса задач нелинейной теплопроводности с фазовыми превращениями, наибольшее распространение получил метод конечных разностей, так как в этом случае для задания краевых условий и границ исследуемой области не требуется точных аналитических выражений [1,2].

На основе метода конечных разностей был предложен метод электрических сеток, который широко применяется для решения нелинейных задач тепло-и массопереноса, в частности задач теплопереноса с фазовыми превращениями, показавший в этом случае высокую эффективность [1-3].

При решении задачи замораживания (оттаивания) с использованием электрических сеток наибольшее применение находят R - сетки, на которых реализуется метод Либмана [1-4].

В целом анализ методов решения задачи замораживания (оттаивания) показал, что точные аналитические методы дают наиболее полное описание закономерностей в исследуемом процессе, имеются решения лишь для простейших случаев. Приближенные аналитические методы расширяют круг решаемых задач, применимы, как правило, для решения одномерных задач с выделением теплоты фазового перехода на четко выраженной границе раздела фаз.

В настоящее время наибольшую эффективность показали численные методы, в частности, численное моделирование с помощью аналоговых (АВМ), цифровых (ЦВМ) и гибридных (ГВМ) вычислительных машин, позволяющие достаточно точно оценить тепловое состояние исследуемых объектов, в том числе при решении задачи замораживания оттаивания в двухмерной и трехмерной постановке. Наиболее целесообразна реализация указанного метода на R - сетках АВМ.

При численном решении задач нестационарной теплопроводности, в том числе задачи замораживания (оттаивания), на R - сетках АВМ применяется, в основном, неявная конечно-разностная схема [1], при использовании которой устойчивость решения не зависит от величины интервалов пространства и времени (неявная схема абсолютно устойчива) [1-4]. В этом случае от величин интервалов пространства и времени зависит лишь точность решения, и в процессе (в зависимости от характера изменения величины интервалов) решения они могут изменяться произвольно без проверки решения на устойчивость.

При решении задач замораживания (оттаи-

вания) методом электро моделирования на R -сетях, применяются следующие основные методики: метод Либмана и его модификация [3-5], метод “подвижного узла” [7] и метод “эффективной теплоемкости” и его модификации [1,3,6].

Рассмотрим возможности их применения для расчетов процессов замораживания (оттаивания). Рациональное использование АВМ, ЭВМ или других вычислительных средств требует выбора методики решения задач замораживания (оттаивания) сооружений и ряда дополнительных факторов (теплофизических и вычислительных).

К методическим факторам относятся факторы, связанные с техникой учета выделения теплоты фазового перехода; к вычислительным, - величины интервалов времени и пространства, расположение узлов внутри элементарного объема (“узлы в узлах”, “узлы внутри”, диапазон “размазывания” теплоты фазового перехода ΔT_{ϕ} и др.); к теплофизическим, - значения температуры фазового перехода T_{ϕ} , при которой выделяется теплота фазового перехода $\Delta T_L=0$, линеаризация и др.

Следует отметить, что все перечисленные факторы связаны между собой и учет любого из факторов может привести к существенным ошибкам в расчетах.

Поэтому численные исследования решения задачи замораживания (оттаивания) объектов производились путем определения влияния на ход и точность решения следующих факторов: способа учета теплоты фазовых превращений диапазона температур; влияния пространственных и временных интервалов. Исследование проводилось на одномерной модели процесса замораживания блока размером $l=1.4$ м при следующих значениях величин, входящих в математическую модель: $T_c=263$ К; $T_n=283$ К.

Расчет проводился по всем трем основным методикам: Либмана; подвижного узла и “эффективной теплоемкости”, при условии, что выделение теплоты фазового перехода происходило при $T_{\phi}=273$ К ($\Delta T_L=0$). Варировались также величина интервалов времени $\delta\tau$ и пространства h , диапазон “размазывания” L в методе эффективной теплоемкости и величина температурного перепада ΔT_L (переход $\Delta T_L \neq 0$) К ($\Delta T_L \rightarrow 0$).

Проведенные исследования показали, что уменьшение, как пространственных h , так и временных $\delta\tau$ интервалов при расчете по всем исследуемым методикам повышает точность решения задачи. При этом, уменьшение временных интервалов более существенно умень-

шает относительную ошибку при решении (рис. 1). При реализации метода “подвижного узла” влияние величины временных (рис. 2) и пространственных интервалов на результаты решения незначительно, но реализация метода более трудоемка по сравнению с другими методами.

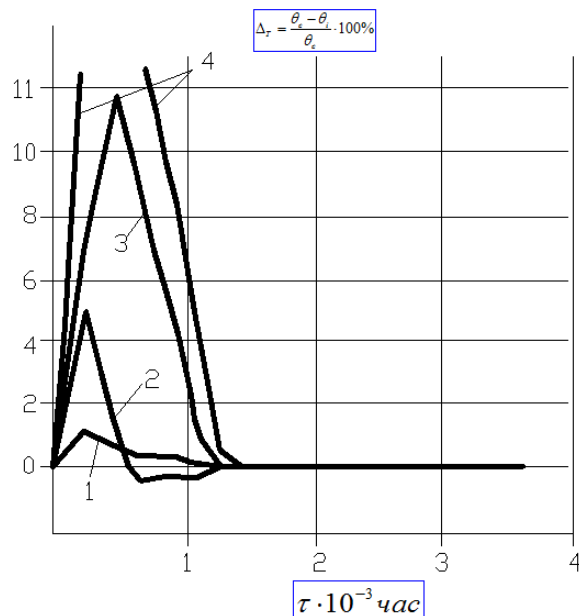


Рис. 1. Относительная ошибка изменения температуры при расчете по методу Либмана: 1- $\delta\tau=240$ ч, $n=8$; 2- $\delta\tau=120$ ч, $n=4$; 3- $\delta\tau=240$ ч, $n=8$; 4- $\delta\tau=480$ ч, $n=8$.

При исследовании по методу “эффективной теплоемкости”, установлено существенное влияние диапазона “температур размазывания” теплоты фазового перехода на решение задачи замораживания (оттаивания) (рис. 3). Поэтому представляется нецелесообразным применение метода “эффективной теплоемкости” для решения подобных задач, если теплота фазового перехода выделяется при определенной температуре ($\Delta T_L \neq 0$), хотя реализация метода “эффективной теплоемкости” менее трудоемка по сравнению с другими.

Следует отметить, что аналогичные алгоритмы разработаны и реализованы на R -сетях для исследования тепловых режимов аккумуляторов теплоты с теплоаккумулирующими материалами (ТАМ) фазового перехода. В области ТАМа численные алгоритмы построения границы раздела жидкой и твердой фаз аккумулярующего материала и нестационарного поля температур остаются прежними.

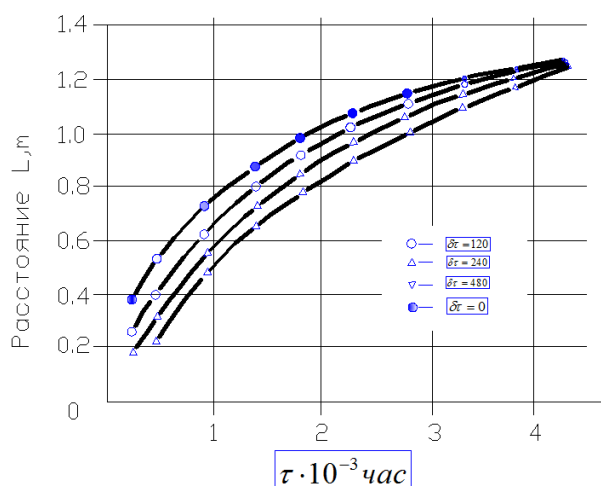


Рис. 2. Изменение положения фронта фазового перехода во времени при расчете по методу “подвижного узла” при различных $\delta\tau$ при разбивке на $n = 8$.

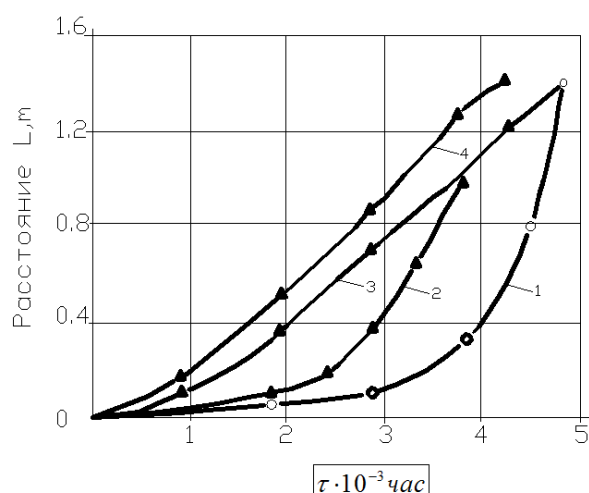


Рис. 3. Зависимость положения фронта фазового перехода во времени от диапазона температур “размазывания” скрытой теплоты фазового перехода L при $\delta\tau = 120$ ч и $n = 8$: 1- $\Delta T_L = 0.05$ К; 2- $\Delta T_L = 0.1$ К; 3- $\Delta T_L = 0.5$ К; 4- $\Delta T_L = 1$ К;

Особенностью исследования таких аккумуляторов теплоты при их зарядке и разрядке (подводе и отводе от них теплоты) является создание и реализация алгоритма расчета теплоотдачи от нагреваемой при движении по зарядно-разрядным трубам жидкости к ТАМу, а также от ТАМа к жидкости. Здесь необходимо учесть не только переменную во времени и по длине трубки интенсивность теплоотдачи уравнением Ньютона-Рихмана, но и конвективный теплообмен в подводимом (отводимом) теплоту теплоносителя при вынужденной конвекции. Отметим, что в условиях развития жидкого слоя вдоль трубки, развиваемая естественная конвекция учитывалась введением в этой обла-

сти эквивалентной теплопроводности. В то же время, конвективные члены, учитывающие теплоперенос при вынужденной конвекции моделировались дополнительными источниками (стоками), мощность которых линейно зависела от значений частной производной по координатам вдоль зарядной трубки, а поскольку она является результатом решения задачи, для определения мощности таких источников организуется итерационный процесс.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Решение краевых задач для процессов с фазовыми переходами можно достаточно эффективно получить используя численное моделирование на сеточных АВМ методом конечных разностей. Наиболее просты в реализации при решении задач теплопереноса и наличии фазового перехода методы Либмана и “эффективной теплоемкости”. Реализация метода “подвижного узла” приводит к значительно большему (более чем в 5 раз) затратам времени при прочих разных условиях;

2. При реализации метода “эффективной теплоемкости” сведение теплоты фазового перехода в диапазоне температур ($\Delta T_L \neq 0$) к задаче с $\Delta T_L = 0$, требует выбора оптимальной величины $\Delta T_L = T_1 - T_s$ в зависимости от степени дискретизации пространства и времени для получения с заданной точностью решения задачи.

Литература:

1. Коздоба Л.А. Методы решения нелинейных задач теплопроводности. -М.: Наука, 1975, 228 с.
2. Коздоба Л.А. Метод. решения задач затвердевания (обзор). Физика и химия обработки материалов. 1973, № 2, с. 41-59.
3. Коздоба Л.А. Электрическое моделирование процессов тепло- и массопереноса. -М.: Энергия, 1972, 296 с.
4. Коздоба Л.А., Кравчук В.И., Мельник В.К., Беленко А.А. Температурные поля грунтов в зоне теплотрасс для районов Крайнего Севера.-Пром. теплотехника, 1981, 3, № 5, с. 21-28.
5. Вейник А.И. Теория затвердевания отливки – М.: Машиздат., 1960, 432 с.
6. Гельперин Н.И., Лапшенко Г.И., Таран А.И., Таран А.В. Исследование процесса с изменением агрегатного состояния вещества методом электроанalogии. – Теорет. основы хим. технологии, 1975, 9, № 8, с. 380-386.
7. Иванов В.М., Кравчук И.И., Гринберг К.С Основание из насыпного грунта с теплоизоляционным и теплоаккумулирующим слоями А.С. 51855.

УДК. 614.846.4.003.1

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
БЕЗПЛАТИННЫХ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ****Базаров Д.Р. т.ф.д., профессор, Норкулов Б.Э., Шодиев Б., Урамухамедова З.**

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

В статье приведен усовершенствованный гидравлический метод повышения эффективности эксплуатации бесплотинного водозабора. Приведена физическая картина движения донных и поверхностных наносов при делении потока при бесплотинном водозаборе в АБМК (Аму-Бухарский магистральный канал). Предложены новые конструктивные элементы головного сооружения АБМК. Приводятся расчеты элементов порога, устанавливаемых на входе в головное сооружение и отстойника перед сооружением.

Ключевые слова: водозабор, поток, гидравлический режим, деформация, вододеление, качество воды, расход, скорость, река, канал, нанос, фракционный состав, донный, взвешенный.

Tўғонсиз сув олиш иншоотлари эксплуатация самарадорлигини ошириш

Мақолада тўғонсиз сув олиш иншооти эксплуатация самарадорлигини оширишнинг такомиллаштирилган методи келтирилган. Аму Бухоро Машина канали(АБМК)га Тўғонсиз сув олиш иншооти соҳасида оқим дажралиётганда муаллақ ва туб бўйлаб ҳаракатланувчи наносларнинг физик қўриниши келтирилган. АБМК бош иншооти янги конструктив элементлар тавсия қилинган. Бош иншоот кириш қисмидаги остона ва иншоот кириш қисмидаги тиндиргичлар ҳисобий асослари келтирилган.

Калит сўзлар: сув олиш, тўғонсиз, оқим, таъминлаш, гидравлик режим, деформация, сув тақсимооти, сифат, сув, сарф, тезлик, дарё, канал, нанос, фракцион таркиб, туб бўйлаб, муаллақ.

Improving operational performance with a non-platinum water intake facility

The article presents an improved hydraulic method for increasing the efficiency of operation of a damless intake. A physical picture of the movement of bottom and surface sediments during flow division during damless water intake at the ABMK (Amu-Bukhara machine channel) is presented. New structural elements of the head structure of the Amubukhara Machine Channel are proposed. The calculated elements of the threshold installed at the entrance to the main structure and the sump before the construction are given.

Keywords: water intake, damless, flow, provision, hydraulic regime, deformation, water allocation, quality, water, flow, speed, river, channel, sediment, fractional composition, public, suspended.

Введение. В связи интенсивным ростом объемов водопользования для нужд сельского хозяйства, наблюдается тенденция развития строительства или реконструкция уже существующих водозаборных гидротехнических сооружений. Одним из способов водоотбора из рек является бесплотинный водозабор, который имеет существенные недостатки. Одним из них является отсутствие возможности гарантированного отбора объема воды и обеспечение поступление потока воды в головное сооружение с наименьшей мутностью. Поскольку настоящая работа посвящена решению второй из вышеуказанных проблем, её актуальность не вызывает сомнений. Разработка метода уменьшения поступления донных наносов в головное сооружение водозаборного канала, является основной целью настоящей работы. Анализ современного состояния, гидравлического и наносного режима потока в районе бесплотинного водозабора принят как метод исследования.

Метод исследования. Основан на проведении анализа гидравлического и наносного режимов водного потока на одном из самых мутных водотоков – реки Амударья и, на основе этих результатов, разработать расчетные обоснования конструктивных элементов головного

сооружения принята как метод исследования настоящей работы.

Результаты исследования и обсуждение. Для бесплотинных водозаборов отделение части расхода происходит при бытовых уровнях реки, в связи с чем, многие исследователи выделили здесь три гидравлических режима взаимодействия руслового потока и водоприемника: режим деления, режим водообмена и переходный режим.

Для режима деления свойственны значительные деформации речного потока, вызываемые относительно большим водоотбором. В случае же прохождения по реке паводковых расходов, ввиду малого процента водоотделения, в русловом потоке деформаций не наблюдается. Между водоотводом и речным потоком, в данном случае, устанавливается режим интенсивного водообмена, в результате которого в отвод передается некоторое количество жидкости. Этот режим называется «режимом водообмена». Некоторые промежуточные гидравлические условия взаимодействия руслового потока с водоотводом характерны для переходного режима [1-4].

Изучение режима деления потока и взаимодействия руслового потока с водоотводом можно отнести к числу древнейших проблем

гидротехники [5-7].

На первый взгляд, задача отделения части расхода из основного русла и отвод его в сторону, кажется достаточно тривиальной. Данное предположение с легкостью опровергается как самим количеством проведенных отечественными и зарубежными учеными и инженерами лабораторных и натурных исследований по данному вопросу, так и во многом разняющимися, а порой и противоречащими друг другу результатами экспериментальных проработок и полученными на их основании расчетными зависимостями [8-11].

В настоящей работе рассмотрен режим деления потока в реке Амударья, где располагался бесплотинный водозабор в Аму-Бухарский магистральный канал (АБМК)

АБМК канал является основным источником орошения Бухарского и Навоинского вилоятов Республики Узбекистан, также Фарабского и Либабского вилоятов Туркменистана. За годы эксплуатации, пропускаемые по каналу расходы воды увеличились в несколько раз и в настоящее время достигают до 400 м³/с. Пропуск столь большого расхода воды стал возможным благодаря многократной реконструкции головного сооружения АБМК с широким применением средств гидромеханизации. Вместе с увеличением объемов водозабора, увеличились поступающие вместе с водой объемы наносов. Поступающее из реки большое количество взвешенных и влекомых наносов, осаждающаяся в русле канала, привело к уменьшению живого сечения и пропускной способности канала [12-14].

Для поддержания необходимой пропускной способности канала, эксплуатационная служба вынуждена арендовать большое количество различных по мощности и типам земснарядов для своевременного выполнения очистных и руслорегулировочных работ по длине водозаборных каналов от входа до головного сооружения АБМК.

Длина водозаборных каналов, в зависимости от водности года и расположения фарватера реки, как в течении года, так и из года в год, сильно меняется.

Нередко длина водозаборных каналов в период межени возрастает от сотни метров до нескольких километров.

Непрерывные очистные работы, выполняемые с самого начала осуществления водозабора в Аму-Бухарский канал, привели к образованию больших отвалов наносов вдоль левого берега канала № 1, расположенного на правом берегу реки Амударья, а также к смещению потока от точки водозабора и отходу фарватера реки в сторону левого берега.

Интенсивные переформирования русла в точке водозабора и сложность процесса оса-

ждения наносов по длине водозаборных каналов, обуславливают рациональное использование имеющегося парка земснарядов при организации очистных работ.

На основании использования материалов исследований, произведен анализ поступления и осаждения наносов в водозаборный канал №1 АБМК.

Данные измерения показывают, что на участке от входа в водозаборный канал №1 до головного отстойника, происходит резкое уменьшение мутности и увеличение степени осветления потока.

Наблюдается также уменьшение скорости течения потока, причем более резкое снижение происходит на начальных участках канала.

Снижение скорости течения, мутности и осветление потока по длине водозаборных каналов, в основном, зависят от уровня расхода, мутности реки и величин расходов воды, проходящих через головное сооружение АБМК (рис. 1).

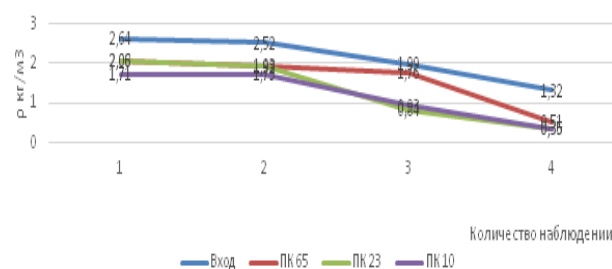


Рисунок 1. Значения взвешенных наносов по длине водозаборного канала №1 АБМК

Изменение фракционного состава взвешенных наносов по длине водозаборного канала №1, в разрезе основных фракций, приводится в таблице 1.

Таблица 1

Изменение фракционного состава взвешенных наносов по длине водозаборного канала №1 АБМК

Количество наблюдений	Место отбора проб воды	Содержание в %			
		Глинистые <0,005 мм	Пылеватые 0,005-0,05 мм	Песчаные 0,05-0,25 мм	>0,25 мм
1	Вход ПК 105	21,57	41,20	34,52	1,31
	ПК 65	24,30	50,00	25,45	0,35
	ПК 25	33,06	51,43	15,33	0,18
	ПК10	30,41	66,00	3,44	0,15
2	Вход ПК 105	14,8	39,60	38,84	6,84
	ПК 65	22,36	43,78	27,56	0,30
	ПК 25	29,34	63,34	8,14	0,18
	ПК10	36,04	41,75	21,82	0,39
3	Вход ПК 105	18,54	38,72	42,26	0,48
	ПК 65	30,40	65,80	2,92	0,88
	ПК 25	2,87	5,62	70,90	0,51
	ПК10	32,00	64,29	3,11	0,60

Как видно из этой таблицы, глинистые частицы взвешенных наносов $<0,005$ мм увеличиваются от входного створа до головного сооружения АБМК от 15% до 36%. Пылеватые частицы взвешенных наносов $d = 0,05$ также увеличиваются от входа до головного сооружения АБМК от 38% до 66%. Песчаные частицы наносов от $d = 0,05$ до $0,25$ мм, наоборот, уменьшаются от 3% до 71 %, а частицы наносов $d > 0,25$ мм уменьшаются от 1,30 до 0,15%.

Таким образом, анализ взвешенных наносов показывает, что содержание частиц глинистых фракций наносов имеет тенденцию увеличиваться, тогда как содержание песчаных наносов уменьшается в направлении от входа до головного сооружения АБМК.

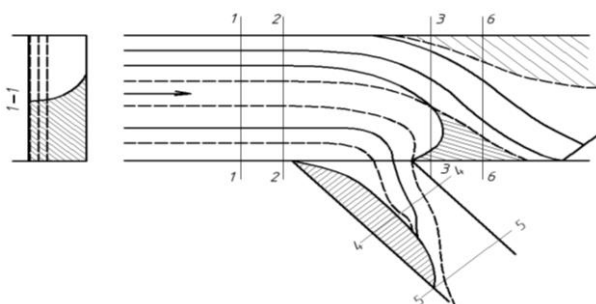


Рисунок 2. Вид трансформации донных и поверхностных линий токов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК.

Согласно классическим представлениям и результатам натурных исследований можно констатировать факт о том, что имеет место трансформация донных и поверхностных линий токов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК. Она характерна тем, что до сечения 1-1 донные (сплошные линии) и поверхностные (пунктирные) линии токов не изменяют своей плановой геометрии относительно динамической оси основного потока. На участке 1-2 начинается заметное их искривление в сторону бокового отвода, причем искривление донных линий токов начинается несколько раньше, чем поверхностных.

В сечении 2-2 донные и поверхностные линии токов приобретают значительно выраженный изгиб в сторону отводящего русла. Отмеченная выше закономерность сохраняется – донные линии токов имеют большую кривизну и деформируются на значительно большей ширине основного русла, чем поверхностные.

В сечении 3-3 происходит достаточно резкий поворот поверхностных и донных линий токов во входное отверстие отводящего канала. В зависимости от величины отбираемого расхода, донные и поверхностные линии токов жидкости могут заходить за границу сечения 3-3, а после, круто поворачивать к отводу. Донные линии токов при этом заходят за границу сечения 3-3 на большую величину, по сравнению

с поверхностными.

В сечении 4-4 во входной части отводящего русла поверхностные линии токов прижимаются к низовому ребру водоприемного отверстия и затем отклоняются к противоположному борту отвода. Донные же линии токов резко отклоняются от низового ребра отверстия водоприемника в направлении верхового борта (рис. 2).

У верхового ребра водоприемного отверстия поверхностные линии токов, значительно отклоняясь, далеко заходят к противоположному борту отвода. Здесь наблюдается отжим потока от верховых ребра и борта водоприемника, интенсивность которого в значительной степени зависит от величины забираемого расхода.

Для небольших коэффициентов водозабора α зона отжима струй жидкости, может занимать больше половины ширины водоприемного отверстия. Донные линии токов отклоняются от верхового ребра водоприемника, хотя и на меньшую, но все равно, значительную величину.

Описанная картина объясняет образование водоворотной зоны у верхового ребра входного отверстия, охватывающей до 40...50% ширины последнего. Поэтому, для размываемых русел характерен подмыв берега и дна у низовой грани входного отверстия отводящего канала и наоборот, образование отмели у верхового борта вблизи входа.

Для сечения 5-5 характерен размыв в зоне верхового борта отводящего русла поверхностными токами и отложение на противоположном берегу транспортируемых донными слоями жидкости влекаемых (донных) наносов.

В сечении 6-6 по направлению к отводу образуется, так называемая “нейтральная зона”. Здесь, согласно описательной картине предшествующих исследователей, частицы жидкости находятся в состоянии неустойчивого равновесия и, в зависимости от пульсации скоростей в потоке, могут либо завлекаться в отвод, либо двигаться вниз по основному руслу.

Для берега, от которого осуществляется отвод воды, за сечением 6-6, характерны размывы под действием поверхностных токов жидкости. У противоположного берега, в свою очередь, образуется водоворотная зона – “зона затишья”, где интенсивно откладывающиеся наносы образуют отмель.

Описанная картина явления деления потока полностью подтверждается опытом эксплуатации бесплотинных водозаборных сооружений с незащищенным входом в отвод, для земляных отводящих русел, в которых характерно меандрирование и смещение головы канала вниз по течению [11,15].

Для изучения динамических характеристик морфологии русла реки Амударья в районе во-

дозабора в АБМК и головного сооружения (Таблица 2), использованы материалы натурных наблюдений исследуемого объекта [16].

Таблица 2.

Таблица для определения донных и поверхностных границ водоотбора в водозаборе АБМК

$q_k = \frac{Q_{вз}}{b}$	$Q_{вз}$	$b, м$	$q_p = \frac{Q_p}{B}$	Q_p	B	$k = \frac{q_k}{q_p}$	$b_n = \frac{a_n \cdot (k - c_n)}{k}$	$b_d = a_d \cdot (k - c_d) \cdot b$
10,00	100	10	2,00	1000	500	5,00	3,614	5,382
6,00	120	20	1,83	1100	600	3,27	2,353	3,361
4,67	140	30	1,71	1200	700	2,72	1,951	2,717
4,00	160	40	1,63	1300	800	2,46	1,760	2,412
3,60	180	50	1,56	1400	900	2,31	1,653	2,240
3,33	200	60	1,50	1500	1000	2,22	1,586	2,132
3,14	220	70	1,45	1600	1100	2,16	1,541	2,060
3,00	240	80	1,42	1700	1200	2,12	1,509	2,010
2,89	260	90	1,38	1800	1300	2,09	1,487	1,973
3,00	300	100	1,36	1900	1400	2,21	1,577	2,118

Здесь: b_d и b_n – ширина захвата отводом донных и поверхностных струй потока, соответственно, b – ширина отвода;

$k = q_k/q_p$ – соотношение удельных расходов в отводящем и основном руслах;

$q_k = Q_{вз}/b$ – удельный расход в отводящем русле, равный отношению величины отбираемого из реки расхода к ширине отвода;

$q_p = Q_p/B$ – удельный расход реки, равный отношению величины расхода реки выше отвода Q_p к ширине русла реки B на рассматриваемом участке;

a_d, a_n, c_d, c_n – экспериментально полученные коэффициенты по И.Н. Жуленеву и В.А. Шаумяну:

$a_d = 1,17; a_n = 0,73; c_d = 0,40; c_n = 0,05$

Согласно этим материалам получены зависимости для определения границ водоотбора в АБМК по методу И.Н. Жуленева и В.А. Шаумяна (рис. 3) и определены границы водоотбора в АБМК по методу А.С. Образовского (рис. 4).

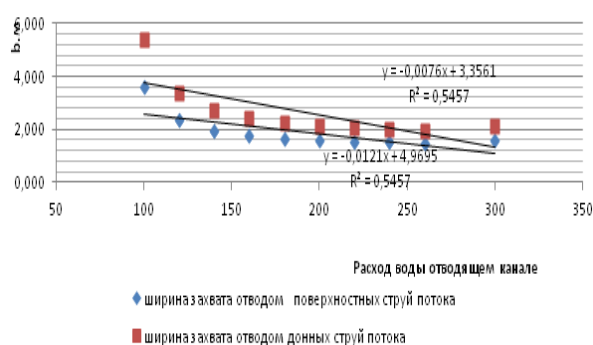


Рисунок 3. Зависимость для определения границ водоотбора в АБМК по методу И.Н. Жуленева и В.А. Шаумяна.

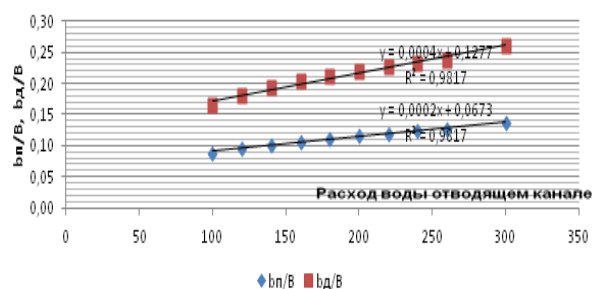


Рисунок 4. Граница водоотбора в АБМК по методу А.С. Образовского.

Данные зависимости для определения границ водоотбора достаточно часто применяются при расчетном обосновании компоновочных решений водозаборных гидроузлов.

При выявлении механизмов формирования границ деления потока (при водоотборе) важное значение имело определение оптимального угла отвода потока. Последний, как изначально предполагалось, оказывал влияние, как на пространственную геометрию линий водоотбора, так и на величины потерь напора в транзитном и отводимом потоках.

Выяснилось, что угол отвода потока практически не влияет на формирование границ деления потока при водозаборе ввиду начала трансформации руслового потока значительно выше отвода. Как уже было отмечено ранее, определяющее влияние на характер рассматриваемого явления оказывало соотношение расходов транзитного и отводимого потоков, а также зависимость распределения в них скоростей движения жидкости.

Угол отвода потока в большей степени оказывал влияние на образование вихревых зон на входе в отвод. Размеры и интенсивность вихрей на входе, в свою очередь, обуславливали потери напора, а также количество наносов, отлагающихся у водоприемного отверстия, на количество поступающей в отвод шуги.

Исследования по определению оптимального угла отвода потока показали, что потери напора возникают, как в отводимом, так и в транзитном потоке; потери в последнем в значительной степени определялись величиной водоотбора и его границами. Угол отвода на потери энергии при делении потока практически не влиял [11].

Для решения проблемы обеспечения поступления осветленного потока в чашу наливного водохранилища, авторами настоящей работы была предложена новая схема водозабора с принципиально новыми конструктивными элементами. Для перенаправления грядовых форм в русло реки от водозабора рекомендован порог при входе в головное сооружение, а для осветления потока в канале предложен отстойник в его русле (рис. 5)

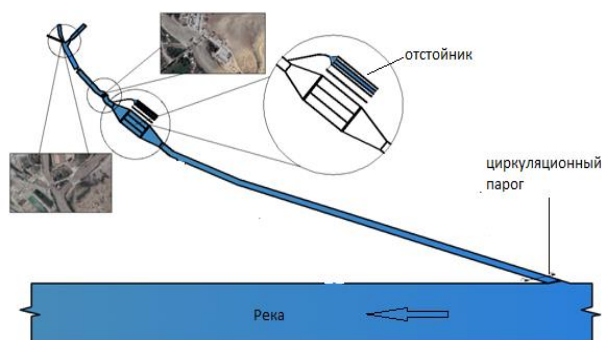


Рисунок 5. Новая схема водозабора в АБМК из реки Амударьи.

Одной из наиболее сложных в решении проблем при обеспечении качественного водозабора и водоподачи в АБМК, является борьба с захватом водоприемником наносов (рис. 6).



Рисунок 6. Русло подводящих каналов АБМК-I и АБМК-II.

Это, в свою очередь способствует поступлению потока насыщенной мутности к агрегатам насосной станции.

В результате долгой эксплуатации насосных агрегатов с постоянным поступлением мутного потока происходит износ рабочих колес насосов. Это подтверждается результатами визуальных наблюдений за состоянием рабочих колес насосных агрегатов АБМК – I (рис. 7).



Рисунок 7. Состояние рабочего колеса насосно-агрегата АБМК-I через один год эксплуатации.

Следует отметить, такое нарушение приведет к большим эксплуатационным затратам (рис. 7).

Несмотря на наличие большого количества теоретических и экспериментальных исследований, данный метод воздействия на гидравлическую структуру потока изучен недостаточно.

Для решения проблем при обеспечении качественного водозабора и водоподачи в АБМК, были проведены экспериментальные исследования. Анализ проведенных экспериментов показал, что значение оптимального угла установки порога к берегу составляет $\beta = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ (рис. 8)

Для всех опытов, при значении $P_{отн} > 0,25$, трансформация потока наблюдалась в пределах $(15-20) H_0$ от створа порога.

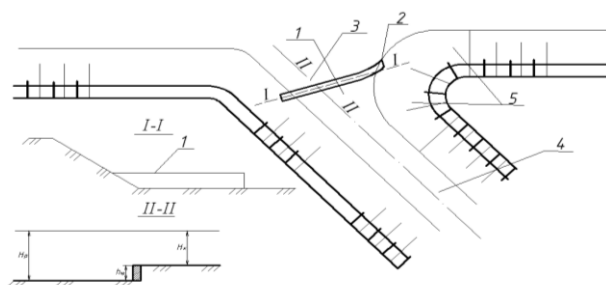


Рисунок 8. Принципиальная схема донного порога в бесплотинном водозаборе АБМК: 1 – донный порог переменной с высотой; 2 – низовая вертикальная стенка; 3 – входная прорезь; 4 – подводящий канал; 5 – косые плоскости.

Возможные расчетные размеры отстойника в русле канала АБМК в зависимости от гидравлического и наносного режима потока приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3

Определение глубин воды в начале отстойника

$h_1 = Q_{\text{раб}} / vB$	$v, \text{ м/с}$	$B, \text{ м}$	$Q_{\text{раб}}, \text{ м}^3/\text{с}$
2,5	0,8	40	80
2,4	1,0	42	100
2,3	1,2	44	120
2,2	1,4	46	140
2,1	1,6	48	160
2,0	1,8	50	180
1,9	2,0	52	200
1,9	2,2	54	220
1,7	2,5	56	240

Таблица 4

Определение длины отстойника для разных фракции наносов

$d, \text{ м}$	$w_0, \text{ см/с}$	ε	$w' = w_0 - \varepsilon g$	h_1	$l = (h_1 * g) / (w_0 - \varepsilon g)$	$S = (1,2-1,5) h_1 g / w_0$
0,5	5,24	0,04	3,64	2,10	23	21,32
0,30	3,00	0,04	1,4	2,10	60	37,24
0,20	1,88	0,04	0,28	2,10	300	59,42

Выполненный обзор изученности вопросов проектирования и эксплуатации бесплотинных водозаборов позволил сделать следующие основные **выводы**:

1. Анализ проведенных экспериментов показал, что значение оптимального угла установки порога к берегу составляет $\beta = 30^\circ, 45^\circ 60^\circ$;

2. При установке режима водозабора необходимо учитывать факт о том, что при уменьшении угла отвода для снижения потерь напора на входе в водоприемник, последний интенсивнее заносится осаждающимися взвесями;

3. В районе водозабора АБМК происходят интенсивные деформации русла реки Амударьи: Из-за проработки русла земснарядами, пульпа выбрасывается в русло реки. Получается, как бы, складирование наносов на правом берегу. Это, в свою очередь, приводит к сужению русла реки и заилению подводящего канала, что способствует перемещению русла к левому берегу и затрудняет водозабор из реки в канал;

4. Принимая во внимание сложность процессов, происходящих при делении потока, все это изначально требует рассмотрения качественной и количественной сторон данного явления “в чистом виде”, без влияния на движущийся поток различных противонаправленных устройств;

5. Для улучшения условий водозабора и качества поступающего потока, предложена усовершенствованная схема с новыми конструктивными элементами

Литература:

1. Уркинбаев Р.К., Хамдамов Ш.Б., Базаров Д.Р. Установление оптимальных размеров прокопа при проведении руслорегулировочных работ на Аму-Дарье в районе бесплотинного водозабора. Тр. САНИИРИ «Совершенство расчетов русловых процессов водозаборных, защитно-регулирующих сооружений и каналов в условиях большого отбора воды из рек». Ташкент, 1987.
2. Мухамедов А.М. Основные направления исследований по русловым процессам реки Амударья. // Доклады всесоюзного совещания по водозаборным сооружениям и русловым процессам. Ташкент, 1974, с.11-27
3. Базаров Д.Р. Исследование гидравлического режима реки при бесплотинном водозаборе. Дисс. на соискание уч. степ. к.т.н. –М., 1992.
4. Алтунин С.Т. Моделирование размываемых русел и речных сооружений. Русловые процессы. – М.: Из-во АН СССР, 1958.

5. Исследования русловых деформаций на особо опасных участках в бытовом состоянии и на участках головных водозаборов // НТО НПО САНИИРИ. Ташкент, 1995.

6. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Географические закономерности руслового режима рек СССР // Динамика и термика рек и водохранилищ. –М.: Наука, 1984. с. 110-123.

7. Маккавеев Я.Я., Чалов Р.С. Русловые процессы. –М.: Изд-во МГУ, 1986. с. 264.

8. Норкулов Б., Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х., «Результаты натурных исследований русловых процессов в земляном канале, Международная V научно-практическая конференция, молодых ученых по проблемам водных ресурсов. Алмаата, Казахстан, 5-8 апреля 2018 года.

9. Румянцев И.С. Научный обзор изученности вопросов проектирования и безнапорной эксплуатации бесплотинных водозаборных гидроузлов / И.С. Румянцев, А.В.Кловский // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – N 2. – С.101-106.

10. Базаров Д.Р., Норкулов Б., Рузимухамметова Д.М. “Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе”. Архитектура, Строительство, Дизайн. № 4, 2011г. С-39-41.

11. Кловский А.К. Совершенствование конструкций бесплотинных водозаборных гидроузлов с донными циркуляционными порогами на малых горных реках. Дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2015. С-155.

12. Нишанбаев Х., Эшонкулов З. Проблемы эксплуатации бесплотинных водозаборов INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL 6(24), Vol.2, June 2018 Warsaw, Poland, 00-773 Website: <https://ws-conference.com/> стр. 32-36.

13. Норкулов Б., Азимов С. С., Нишанбаев Х., Шарипов О. О., Джабуриев Т. Динамика уровней и расходов воды реки Амударья в районе водозабора в АБМК International academy JOURNAL 6(24), Vol.2, June 2018 Warsaw, Poland, 00-773 Website: <https://ws-conference.com/> стр.40-46

14. Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х., Шарипов О. О., Азимов С. С., Улжаев С. М. затруднения эксплуатации бесплотинного водозабора реки Амударья в Каршинский магистральный канал International academy JOURNAL 6(24), Vol.2, June 2018Warsaw, Poland, 00-773 Website: <https://ws-conference.com/> стр.13-16

15. Норкулов Б., Назаралиев Д.В., Жумабаева Г.У, Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе”. Агро –Илм №6, 2018,

16. Базаров Д.Р. Разработка рекомендации по улучшению условия эксплуатации головного сооружения в АБМК, Отчет НТО в МСиВХ Республики Узбекистан. 2009, 52 с.

УДК:631.4.631.1

**ЕР КАДАСТРИ МАЪЛУМОТЛАРИ АСОСИДА ҲОЛАТИ ҚОНИҚАРСИЗ БЎЛГАН ЕРЛАРДАН
ҲОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ****Усмонов Ж. З.** - Вилоят ер ресурслари ва давлат кадастр бошқарма бошлиғи;**Алиқулов Ғ. Н.** - “Кончилик иши ва геодезия” кафедраси доценти;**Жуманов Б. Н.** - “Кончилик иши ва геодезия” кафедраси ассистенти

Мақолада мелиоратив ҳолати ёмонлашиб, қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган ерлардан ҳойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича таклифлар келтирилган.

Калит сўзлар: оборот, инфратузилма, гипс, сув тежовчи технологиялар, гидромелиоратив тизимлар, инвестор.

В статье приведены предложения по повышению эффективности земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота в связи с их неудовлетворительным мелиоративным состоянием.

Ключевые слова: оборот, инфраструктура, гипс, водосберегающие технологии, гидромелиоративные системы, инвестор.

On basis information about land cadastre improving efficiency of using unsatisfactory lands

The article provides suggestions for improving the efficiency of land that has gone out of agricultural circulation due to their unsatisfactory reclamation condition.

Key words: turnover, infrastructure, gypsum, water-saving technologies, irrigation and drainage systems, investor.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси “Амударё” ва “Сирдарё” дарёлари оралиғида жойлашган бўлиб, майдони 449,8 минг квадрат километрни ташкил этади. Мамлакатнинг умумий чегараси Ғарбдан Шарққа 1425 километр, шимолдан жанубга қадар 930 километрни ташкил этади. [1]. Ўзбекистон Республикаси шимолий-шарқда Қозоғистон, Шарқда ва жанубий-шарқда Қирғизистон, Тожикистон, ғарбда Туркменистон, жанубда эса Афғонистон билан чегарадошир [1].

Ўзбекистон Марказий Осиё давлатлари орасида жуда қулай табиий-географик шароитга эга бўлиб, қишлоқ хўжалиги учун жуда қулай, кўплаб табиий ресурсларга, ер ости ва усти бойликларига эга бўлган давлатдир. [2].

Шу сабабли ҳам, бугунги кунда мамлакатда қишлоқ хўжалиги имкониятларидан самарали ҳойдаланишга янада кенг эътибор қаратилмоқда. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги тегишли фармони билан тасдиқланган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш бўйича бир қатор устувор вазифалар белгилаб берилган.

Мазкур ҳужжатда ҳам таъкидланганидек, бугунги кунда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини янада кўпайтириш ва сифатини яхшилашнинг асосий манбаларидан бири бу - ҳолати ёмонлашиб, қишлоқ хўжалик ҳойдаланишидан чиқиб кетган ерлардан ҳойдаланиш самарадорлигини ошириш борасида республика миқёсида олиб борилаётган ишлар долзарблигича қолмоқда. Шу билан бир қаторда, ерларнинг қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетишига

табиий иқлим ўзгариши оқибатида кузатилаётган сув танқислиги, ички ирригация тармоқларининг асосий қисми ярқисиз ҳолатга келганлиги ва бошқа омиллар натижасида мавжуд 3,2 млн гектар суғориладиган экин ер майдонининг 298563 гектарининг мелиоратив ҳолати ёмонлашишига ва йиллар давомида ҳойдаланишдан чиқиб кетишига олиб келди [3].

Асосий қисм. Республикада аҳоли сонининг тез суратларда ошиши муносабати билан шаҳар, шаҳар типдаги посёлкалар ва аҳоли яшаш жойларининг кенгайиши, саноат, транспорт ва автомагистрал бўйлаб йўл инфратузилмаси ҳамда сервис объектлари қуриш учун ер майдонларининг ажратилишини бир томондан ижобий ҳол деб қараш мумкин. Иккинчи томондан аҳолини озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, саноатни эса сифатли хом ашё билан таъминлаш масаласи ҳам муҳим омилларидан бири айланиб бормоқда. Ушбу муаммони ечими мавжуд суғориладиган ер майдонларининг мелиоратив ҳолати, тупроқ унумдорлиги, деҳқончилик маданияти ва бир қанча омилларга боғлиқ. Етиштирилаётган маҳсулот миқдори, сифатига бевосита ерларнинг мелиоратив ҳолатига боғлиқ. Шу сабабли ҳам ўтказилган тажриба таҳлил натижалари республикамизда ўзининг ўз ўрнига эга бўлган Қашқадарё вилояти мисолида олиб борилди.

Вилоятда жами 2 144,1 минг гектар қишлоқ хўжалик ерлари, шундан 676,1 минг гектар ҳайдаладиган экин ер, шу жумладан 417,4 минг суғориладиган экин ер, 39,1 минг гектар кўп йиллик дарахтзорлар, 21,9 минг гектар бўз ерлар, 1407,1 минг гектар яйлов ер майдонларидан иборат бўлиб, Суғориладиган тупроқларнинг шўрланиши бўйича кўпроқ қучсиз ва ўртача шўрларган тупроқлар бўлиб, қучли ва жу-

да кучли даражада шўрланган тупроқлар унчалик кўп эмас. Суғориладиган тупроқларнинг ярмидан кўпининг сифат баҳоси юқори ҳисобланади. Суғориладиган тупроқлар шўрланишида табиий омиллардан кўра инсон омилнинг ўрни катта [4].

Қуйида вилоят бўйича суғориладиган тупроқларнинг тегишли туманлар кесимида таҳлили келтирилади.

1-жадвал

Қашқадарё вилоятида шўрланган ерлар миқдори, га

№	Туманлар номи	Суғориладиган ер майдони, га	Шўрланган ерлар		Ўртача ва кучли шўрланган ерлар	
			га	%	га	%
1	Косон	63727,0	39397,4	61,8	7715,1	12,1
2	Қамаш	30052,7	7916,0	26,3	1190,7	3,9
3	Қарши	43360,0	21650,4	49,9	6731,0	15,5
4	Қасби	46319,0	34555,4	74,6	4300,2	9,3
5	Муборак	32183,0	27350,7	88,0	13343,7	41,5
6	Миришкор	56523,0	40197,0	71,1	7081,8	12,5
7	Нишон	53713,0	34690,3	64,6	11625,8	21,6
	жами	325877	205757	63,2	51988	16,0

Изоҳ: Маълумотлар вилоят ер ресурслари ва давлат кадастр бошқармаси томонидан берилган

Вилоятда мавжуд 417 397 гектар суғориладиган экин ер майдонининг 6971 та дала контуридаги 69496 гектари сўнгги йилларда даврий равишда кузатилаётган сув танқислиги, ички ирригация тармоқларининг асосий қисми яроқсиз ҳолатга келганлиги ҳамда шўрланиш натижасида бир неча йиллардан буён турли даражадаги ҳолати ёмонлашиши эвазига қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетганлиги аниқланди.

Жумладан:

- 54 минг 11 гектари суғориш иншоотлари бузилиб кетиши ҳамда сув иншоотлари яроқсиз ҳолга келиб қолиши натижасида сув таъминоти етишмаётганлиги (1-расм);

- 13 минг 359 гектари ер ости сизот сувлари кўтарилиши натижасида, ерлар кучли шўрланиб мелиоратив ҳолати ёмонлашганлиги (2-расм);



1-расм. Суғориш иншоотлари бузилиб кетиши ҳамда сув иншоотлари яроқсиз ҳолга келиб қолган ерлар.



2-расм. Ер ости сизот сувлари кўтарилиши натижасида, ерлар кучли шўрланиб мелиоратив ҳолати ёмонлашган ерлар.

- 1 минг 24 гектари суриккасига қишлоқ хўжалиги экинлари экилмаслиги оқибатида ерлар яроқсиз ҳолга келиб бутазорларга айланиб қолганлиги (3-расм);

- 1 минг 102 гектарида гипс қатлами мавжудлиги сабабли бир неча йиллардан буён экин экилмасдан қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган.



3-расм. Суриккасига қишлоқ хўжалиги экинлари экилмаслиги оқибатида ерлар яроқсиз ҳолга келиб бутазорларга айланиб қолган

Вилоятдаги туманлар кесимида суғориладиган экин ер майдонларидан ҳолати ёмонлашиб қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган ерлар миқдори 2-жадвалга келтирилган.

2-жадвалга келтирилган маълумотдан маълум бўлдики, вилоят бўйича 69496 гектар ер майдони йиллар давомида ирригация ва мелиорация ҳолати ёмонлашуви натижасида фойдаланишдан чиқиб кетган бўлиб, ушбу кўрсаткич Косон туманида 20,7%, Муборак туманида 16,9%, ни ташкил қилмоқда. Асосан ушбу туманлар асосий қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етказиб берувчи туманлар сирасига киради. Бу ерларни босқичма-босқич қайта фойдаланишга киритиш, ер ости сув захираларидан самарали фойдаланиш, сув тежовчи технологияларни жорий этиш ҳамда ички ирригация тар-

моқларини реконструкция қилиш орқали сув йўқотилишини камайтириш, шунингдек, бу ишларда салоҳиятли инвесторлар иштирокини таъминлаш мақсадида республика бўйича концессия ишлаб чиқилди. Бунда;

Концепцияда кўрсатилган тадбирларни амалга ошириш доирасида ирригация-мелиорация тармоқларини қайтадан тиклаш, реконструкция қилиш, сув тежайдиган технологияларни изчил жорий этиш ҳамда сувсизликка чидамли экинларни экиш орқали фойдаланишга киритиш учун инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик асосида 50 йилгача

бўлган муддатга:

- қишлоқ хўжалигида фойдаланишдан чиқиб кетган суғориладиган ерлар, шунингдек, лалми ва ўрмон фонди ерлари — Ўзбекистон Республикаси фуқаролари ва қишлоқ хўжалиги корхоналарига;

- яйлов, бўз, кўп йиллик дарахтзорлар ва бошқа ерлар — Ўзбекистон Республикаси фуқаролари, қишлоқ хўжалиги корхоналарига, шунингдек Ўзбекистон Республикаси резиденти бўлган инвесторларга берилади.

2-жадвал

Қашқадарё вилояти туманларида суғориладиган экин ер майдонларидан ҳолати ёмонлашиб қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган ерлар миқдори, га

Т/р	Туманлар номи	Суғориладиган экин ер майдонларидан ҳолати ёмонлашиб қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган ерлар, га	Шундан, га										Гипс қатлами мавжуд ерлар	Суринкали равишда қишлоқ хўжалиги экинлари экилмаслиги оқибатида бутазор бўлиб кетган ерлар
			Мелиоратив ҳолати ёмонлашган ерлар	Шундан		Сув таъминоти етишмайдиган ва суғориш иншоотлари яроқсиз ҳолга келиб қолган ерлар	Шундан, га							
				Ер ости сизот сувлари кўтарилиб ботқоқлашган ерлар	Кучли шўрланган ерлар		Сув таъминоти етишмайдиган ерлар	Лотоклари бузилиб кетган ерлар	Ер ариклари бузилиб кетган ерлар	Артезиан қудудлар ишламаслиги натижасида лалми ерга айланган ерлар	Мавжуд насослар бузилиб лалми ерларга айланган ерлар			
1	Фузор	7600	1035	725	310	6550	3737	2602		210			15	
2	Дехқонобод	452				452	452							
3	Қамаш	4075	654		654	3421	3071	127	89		134			
4	Қарши	5427	2110	332	1778	3267	3267						50	
5	Қасби	2638	777	133	644	1810	1155	543	62	50		44	7	
6	Китоб	574				574	298	276						
7	Қосон	14383				14383	12572	1811						
8	Қуборақ	11767	2270	271	2000	9497	8499	961	37					
9	Қишон	9710	5595		5595	2109	2014	54	41			1054	952	
10	Қиришқор	6960	553		553	6407	6407							
11	Қироқчи	3730	103	56	47	3627	1431	377	1144	291	384			
12	Қакбағ	2180	262	262		1914	1914					4		
Жами		69496	13359	1779	11581	54011	44818	6751	1373	551	518	1102	1024	

Изоҳ: Маълумотлар вилоят ер ресурслари ва давлат кадастр бошқармаси томонидан берилган

Шунингдек, ер майдонларини фойдаланишга киритишда ердан фойдаланувчиларга қишлоқ хўжалиги экинларини мустақил жойлаштириш, ерга ишлов бермасдан экин экиш ва ерларни иккиламчи ижарага бериш ҳуқуқи берилди. Ушбу ер майдонларида барпо этиладиган инфратузилма объектларини (дала шийпон, маҳсулотлар сақланадиган омборхоналар, суғориш иншоотлари ва бошқалар) жойлаштиришга рухсат берилди.

ердан фойдаланувчиларнинг эҳтиёжлари учун олиб келинадиган ва республикада ишлаб чиқарилмайдиган хом-ашё, материаллар, техника, асбоб-ускуналар, эҳтиёт қисмлар Қазирлар Маҳқамаси томонидан белгиланган тартибда божхона тўловлари (қўшилган қиймат солиғидан ташқари) тўлашдан озод қилинади.

қонунчиликда белгиланган имтиёзли давр якунланганидан сўнг, янгида фойдаланишга киритилган ер участкасига нисбатан 10 йил давомида ушбу ер участкаси фойдаланишга киритилгунга қадар белгиланган солиқ ставкалари қўлланилади.

инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик тўғрисидаги битимда назарда тутилган ҳолларда Ўзбекистон Республикаси Давлат бюджети маблағлари ҳисобидан ҳар бир гектар қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларни фойдаланишга киритиш билан боғлиқ харажатларнинг 50 фоизи, лекин базавий ҳисоблаш миқдорининг 50 баробаридан ошмаган қисми қоплаб берилади;

инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик тўғрисидаги битимда назар-

да тутилган ҳолларда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Тадбиркорлик фаолиятини ривожлантиришни қўллаб-қувватлаш давлат жамғармаси маблағлари ҳисобидан ерларнинг сув таъминоти тизимларини куриш, реконструкция қилиш учун жалб этилган кредитларнинг бир гектар ҳисобига 40 миллион сўмдан ошмайдиган қисмига тижорат банклари томонидан белгиланган фоиз ставкасининг 5 фоизлик пункти коплаб берилади;

Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган лалми, яйлов ва бошқа ерларни фойдаланишга киришиш мақсадида инвестициявий шартнома ёки давлат-хусусий шериклик шартлари асосида фойдаланишга киритган, яроқсиз сув қудуқлари, суғориш насослари, ирригация ва мелиорация тармоқларини таъмирлаган ёки уларни янгидан барпо этган тадбиркорлик субъектларига давлат томонидан кафолатлар бериш тизими яратилди.

Хулоса. Ҳолати ёмонлашиб қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетган суғориладиган экин ер майдонларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мақсадида қуйидаги тадбирларни амалга ошириш зарур:

- ер ости сувлари баланси бузилишининг ва сизот сувларининг ер юзасига кескин кўтарилишининг олдини олиш учун биринчи навбатда суғориш режимларига қатъий амал қилиш;

- барча тоифа суғориш тармоқларини техник қайта жиҳозлаш ва сифатли таъмирлаш (гидроизоляциялаш, облицовкалаш) орқали суғориш тизимларидан филтрацияланиб келаётган сувлардан унумли фойдаланиш;

- гидромодул районлаштириш схемасида белгиланган суғориш нормаларига қатъий амал қилиш, суғориладиган ҳудудларнинг географик жойлашиш ўрни, гидрогеологик ва тупроқ-иқлим шароитлари, экинлар етиштириш технологияси, ўсимликлар тури ва уларни сувга бўлган оптимал талабларидан келиб чиққан ҳолда, суғориш норма-

лари, сони ва муддатларини аниқ белгилаш;

- деҳқончилик қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш самарадорлигининг асосий мезони эканлигини назарда тутган ҳолда, сувдан фойдаланишнинг ҳуқуқий ва ижтимоий меъёрларига риоя қилиш;

- барча гидромелиоратив тизимларини ишчи ҳолатига келтириш;

- ер ости оқимлари тўла таъминланган, сизот сувларининг сатҳи максимал чуқурликда жойлашган, тупроқ ҳарорати ҳали пасаймаган муддатларда (куз-баҳор фаслларида) сифатли яхши текисланган майдонларда тупроқнинг шўрланганлик даражаси (кучсиз, ўртача, оғир) ва шўрланиши (сульфатли, хлорид-сульфатли, сульфат-хлоридли ва хлоридли), механик таркиби (енгил, ўрта, оғир) ва сув ўтказувчанлик қобилиятини (кам, ўртача, яхши) ҳисобга олган ҳолда тупроқ шўрини ювиш тадбирларини ўтказиш.

Шунингдек, мелиоратив ҳолати ёмон бўлган суғориладиган ер майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, гипс қатлами мавжуд, сув таъминоти етишмайдиган ерлар бўйича аниқ чора-тадбирлар ишлаб чиқиб, босқичма-босқич тегишли тадбирларни амалга ошириш лозим бўлади.

Адабиётлар:

1. Бабушкин Л.Н., Когай Н.А., Зокирова Ш.С. Агроклиматические условия сельского хозяйства Узбекистана. -Ташкент: Мехнат, 1985.-160 с.
2. Алисов В.Д., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. Курс климатологии.-Л: Гидрометео. издат, 1952. - 487 с.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 17 июндаги №ПФ-5742 сонли “Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони;
4. Қашқадарё вилояти Ер ресурслари ва давлат кадастри бошқармаси, бўлимларнинг маълумотлари 2018.01.01. ҳолатига тайёрланган вилоят, туман ер хисоботлари .

УДК 628.1

РЕСПУБЛИКАМИЗДА МАВЖУД СУВ ТАЪМИНОТИ ВА КАНАЛИЗАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ ҲАМДА БУ БОРАДА МУТАХАССИСЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ ТЎҒРИСИДА

Такабев Қ. Ў., Мусаев Ш. М. Жиззах политехника институти

Сув таъминоти ва канализация тизимидаги бугунги кундаги долзарб муаммолар ҳақида тўхталган. Муаллифлар масалани ёритиш мақсадида мавжуд камчиликлар, уларни бартараф этиш йўллари бўйича тавсиялар беришган ва хулосалар қилинган.

Калит сўзлар: Сув таъминоти, оқова сув, исьёмолчи, хизмат кўрсатиш.

Бугунги кунда Республикамизда 78 шаҳар (шаҳарлар умумий микдорининг 65% марказлаштирилган сув таъминоти билан қамраб олинган), 39 шаҳар типдаги қўрғон (34,8%) ва

105 қишлоқ аҳоли шаҳобчалари марказлаштирилган канализация тармоқлари тизими (1,1%) билан таъминланган. Канализация тармоқларини куриш ва улардан фойдаланиш аҳолининг

маданиятини оширади ҳамда ҳаёт тарзини яхшилаиди.

Канализация – бу аҳолининг ижтимоий шароитини яхшиланишига катта ҳисса қўшадиган долзарб соҳалардан биридир.

Умуман Республикамиз бўйича марказлаштирилган канализация тизимлари билан аҳолининг ўртача 14,1% қамраб олинган. Канализация оқоваларини тозалаш қурилмаларининг умумий қуввати 2018 йилда - 4,5 млн. м³/суткани ташкил этиб, 1990 йилда - 3,49 млн. м³/сутка, 1985 йилда - 2,69 млн. м³/суткани ташкил этган. Бу кўрсаткичлар ҳозирги кундаги аҳолининг талабларини қониқтирмайди, келгусида мазкур масала юзасидан йирик лойиҳаларни амалга ошириш бўйича Ўзбекистон Республикаси Президентининг қатор қарорлари қабул қилинди¹.

Нафақат канализация тизимини ривожлантириш, оқова сувларни тозалаш тизимини такомиллаштириш, айни вақтда жаҳон андозаларига мос замонавий технологияларни қўллаб тозалаш иншоотидаги қайта ишланган оқова сувларни аҳоли эҳтиёжлари учун қайта ишлатиш бугунги куннинг долзарб вазифаси бўлиб келмоқда. Чунки мазкур соҳада ривожланган давлатлар АҚШ, Италия, Дания ва Германия давлатлари яхши натижаларга эришганлиги бизга маълум.

Ичимлик суви таъминоти билан боғлиқ технологияларни бошқарувчи малакали мутахассисларнинг қўпгина вилоятларда етишмовчилиги, соҳада жуда кўп муаммоларни юзага келтирмоқда. Ичимлик суви ва канализация тизимини ривожлантиришда Республикада мавжуд олий таълим муассасалари билан интеграция амалиётини йўлга қўйиш самарали натижа бериши ҳаммага маълум. Талабаларнинг ўқув даврида ишлаб чиқариш корхоналарининг талаб ва эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда уларни йирик ишлаб чиқариш корхоналарига боғлаш мазкур соҳада келгусида ўз меҳнат фаолиятини давом эттириш учун шароит яратиш ва уларни малакали мутахассисларга бириктириб, шу соҳанинг жонқуяри қилиб тарбиялаш вазифаси қўйилганлиги айнан бугунги куннинг талабидир. Бунга эришиш учун амалий, лаборатория машғулотларини ва ёзги амалиётларни замонавий ишлаб чиқариш корхоналарида янада кўпроқ олиб бориш мақсадга мувофиқ бўларди.

Ҳозир амалдаги оқова сувларни тозалаш қурилмалари ўз таркибида механик (қум ушла-

гичлар ва тиндиргичлар) ва биологик (аэротенк, аэрофилтр, майдонларни суғориш, майдонларда филтрлаш) тозалаш, оқоваларни зарарсизлантириш (хлорлаш) ва қолдиқларни қисман қайта ишлаш (аэроб барқарорлаштириш ва лойқа майдонларини қуриштириш) қурилмаларига эга.

Ҳозирги вақтда Швейцария гранти ва Франция займи ҳисобига Нукус ва Самарқанд шаҳарларида канализация насос станцияларини тиклаш бўйича ишлар амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг ушбу соҳага оид қатор қарорлари жумладан «Ўзбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар» тўғрисидаги (30.10.2018 йил ПҚ-4040) қарори ана шу муҳим вазифаларни ҳисобга олган ҳолда қабул қилинган ва у аҳолининг кенг қатламлари, айниқса, қишлоқ аҳолиси учун янада қулай ва муносиб ижтимоий-маиший шароитлар яратиш, келгусида мамлакатимизда ичимлик суви таъминоти ва канализация хизматлари кўрсатиш самарадорлигини ошириш, истеъмолчиларнинг барча ҳудудларда сифатли ичимлик сувидан фойдаланишини таъминлашга қаратилган.

Мазкур қарорларда қуйидаги дастур ва лойиҳалар ўз аксини топган:

10,2 минг километр ичимлик суви қувурлари ва тармоқлари, 1677 та сув чиқариш кудуги, 1744 та сув минораси ва резервуари қуриш ҳамда реконструкция қилиш, шунингдек, 1440 дона насос ускунасини ўрнатиш назарда тутилган туманлар ва аҳоли пунктлари бўйича 2017 – 2021 йилларда ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини комплекс ривожлантириш ҳамда модернизация қилиш дастурининг йиғма ва манзилли параметрлари;

20 та ичимлик суви таъминоти объектини қуриш ва реконструкция қилиш, 302 километрдан иборат сув ўтказиш тармоқларини барпо этиш бўйича йирик лойиҳаларни амалга ошириш назарда тутилган, 2017 – 2021 йилларда минтақалараро аҳамиятга молик ичимлик суви таъминоти тизимлари ва ўта муҳим объектларни барпо этиш ҳамда реконструкция қилиш бўйича манзилли дастурлар ишлаб чиқилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарорида: мамлакатимизда сўнгги йилларда аҳолини, биринчи навбатда, қишлоқ аҳолисини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш борасида салмоқли ишлар бажарилмоқда.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 30.10.2018 йилдаги ПҚ-4040-сонли Қарори “Ўзбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар” тўғрисида.

Бироқ, бу борада кўрилатган чора-тадбирларга қарамасдан ичимлик суви таъминоти ва канализация соҳасида белгиланган тадбирларни амалга оширишга тўсқинлик қилаётган қатор ҳал этилмаган муаммолар ҳамон мавжуд.

Хусусан, ичимлик суви истеъмолини ҳисобга олиш асбоблари, шунингдек, сув таъминоти ва канализация тизими объектларига оид зарур барча ахборотни «онлайн» режимида киритиш, сақлаш, мунтазам янгилаш ҳамда мониторинг қилишни таъминлайдиган ягона тизимнинг йўқлиги, сувни исроф қилиш ва ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган харажатлар ошиб кетаётганининг сабабларидан биридир.

Сув таъминоти тармоқлари ва иншоотларидан самарасиз фойдаланилаётгани, шунингдек, жойлардаги асосий фондларни модернизация қилиш ва янгилаш лойиҳалари ишончли молиялаштирилмаётгани ускуна ҳамда техникаларнинг, айниқса, қишлоқ жойларда тез ишдан чиқишига сабаб бўлмоқда.

Аҳоли пунктларида канализация тизимларини қуриш ва барпо этилаётган кўп квартирали уйларни уларга улаш масаласига лозим даражада эътибор берилмаяпти.

Замонавий бошқарув шакллари ва усуллари етарлича жорий этилмаганлиги, кадрлар салоҳиятининг пастлиги сув таъминоти ҳамда канализация объектларини самарали бошқариш ва улардан фойдаланишни таъминлаш имконини бермаяпти.

УДК 628.16.065.2

ОҚОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШНИНГ АСОСИЙ УСУЛЛАРИ

Мирзаев М.Н., Мухаммадиева М., Усанова С., Нурматов П.А.

Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

В статье приведены результаты исследований и представлена информация о типах реагентов, типах механических смесителей и основных задачах процесса смешивания сточных вод с реагентами.

This article provides information on the types of reagents. Types of mechanical mixers. And the main tasks of the process of mixing mud waters by mixing blurred water with reagents.

Канализация тармоғига тушадиган оқова сувлар таркибида минерал чиқиндилар (кум, лой, шлак зарралари, сувда эриган тузлар, кислоталар, ишқорлар); чириган органик моддалар (хайвонот ва ўсимлик қолдиқлари), касаллик кўзгатувчи бактериялар, саноатдан чиқадиган сувларда эса зарарли кимёвий моддалар бўлиши мумкин. Шунинг учун оқова сувларни сув ҳавзаларига оқизишдан олдин тозаланади. Оқова сувларни тозалашнинг механикавий, механик-кимёвий ва биологик усуллари бор. Механикавий тозалаш оқова сувлардан эримаган, қисман эримаган минерал чиқиндиларни, шунингдек оқова сувларда сузиб юрадиган ёт нар-

Юқорида келтирилганлардан келиб чиққан ҳолда бугунги куннинг долзарб масалалари қуйидагилардир:

- Бугунги кун талаби даражасида соҳадаги мутахассисларни тайёрлаш ва қайта тайёрлаш.

- Магистратура ва бакалавриат талабаларини ривожланган давлатларнинг тажрибаси даражасида шу соҳадаги корхоналар билан ҳамкорликда мутахассис қилиб етиштириш.

Шу асосда Жиззах политехника институтида ҳам бир қанча ишлар амалга оширилмоқда.

Москва Давлат қурилиш университети билан 2018 йил 18 октябрда икки томонлама шартнома имзоланган бўлиб, қўшма дастур асосида ўқишни ташкил этиш йўлга қўйиш назарда тутилган. 2+2 дастури асосида 2019 йилда 20 та бакалавриат бўйича талабалар институтга ўқишга қабул қилинадилар.

Адабиётлар:

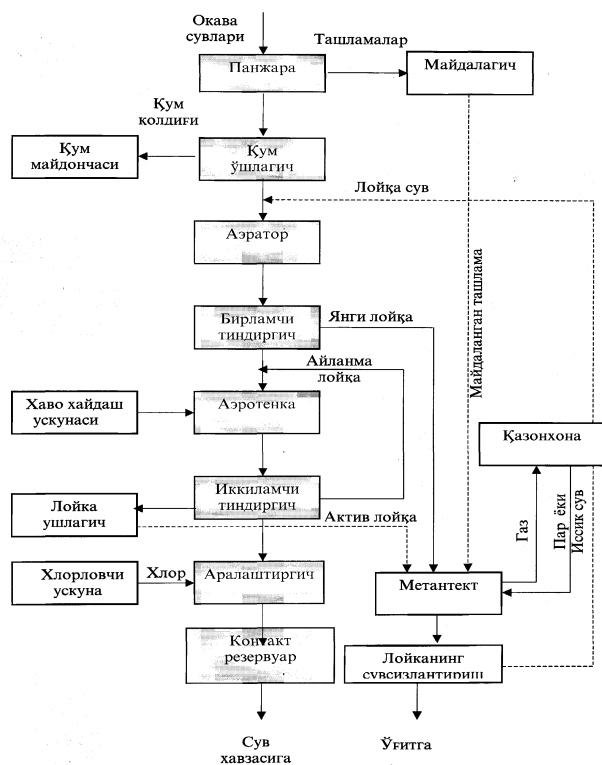
1. Арзикулов Р.У. "Соғлом турмуш тарзи асослари". II-том. Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш Вазирлиги Саломатлик институти.
2. Жиззах вилояти Сувокова корхонаси ҳисоботлари. 2005-2014 йиллар.
3. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. Вища школа. 1986.
4. Абдуллаев Т.А. Ичимлик ва техник сувларини тозалаш. Т.: Ўзбекистон.
5. Абдуллаев Т.А. Ичимлик сувини тозалаш. -Т. 1997.

саларни йўқотишдан иборат. Оқова сувлар панжаралар, ғалвирлар, кум тутқичлар ва тиндиргичларда тозаланади. Оқова сувлар ҳаракати йўлига ва кўпинча насос станцияларига ўрнатиладиган панжаралар ва ғалвирларда йирик сузиб юрувчи нарсалар (қоғоз, латта) тутилиб қолади. Сув ўзи оқиб бора олмайдиган тозалаш иншоотларига оқова сувлар насос станциялари ёрдамида берилади. Кейин оқова сув кичик ҳовузлар кум тутқичларга қуюлади. У ерда ҳаракати секинлашиб, ҳовуз тубига минерал моддалар, асосан, кум тушади, ундан майдароқ органик зарралар эса бундай тезликда чўкиб улгирмайди.

Сўнгра оқова сувлар йирикрок ховузлар тиндиргичларга боради. У ерда эримаган майда зарралар ажралиб, ховуз тубига чўкади. Улар ховуз тубидан вақти-вақти билан олиб турилади. Тиндиргичларда сув жуда секин ҳаракатланади. Сув биологик тозаланадиган иншоотлардан олдин ўрнатиладиган бирламчи тиндиргичларда сувнинг энг катта оқиш тезлиги 10 мм/сек иншоотлардан кейин ўрнатиладиган тиндиргичларда эса 5 мм/сек бўлади. Тиндиргичларда тутиб қолинадиган чўкинди ва балчиқ чиритгичларда яна ишланади, сўнгра балчиқ майдонларда қурилади ёки механикавий қурилмалар ёрдамида сувсизлантирилади.

Механик-кимёвий тозалашда оқова сувлар сувда эримаган ифлосликлардан тозаланади. Бу усулда оқова сувга эримаган аралашмаларнинг қалқиб чиқишини тезлаштирадиган ҳар хил кимёвий бирикмалар қўшилади. Механик-кимёвий тозалашнинг бошқа ўз усули бор. Оқова сув орқали доимий электр токи ўтказилади. Бу суюқликдан эримаган ифлосликларнинг ажралишига ёрдам беради.

Механик-кимёвий тозалашда оқова сувлар фақат тинади, лекин бактериялардан тўлиқ зарарсизлантирилмайди. Баъзан оқова сувларни механик-кимёвий тозалашда фақат бактерияларнинг учдан бир қисми нобуд бўлса, бу етарли эмас, бунда анча мукаммал биологик тозалаш усули қўлланилади.



1-схема. Оқова сувларни биологик усулда тозалаш схемаси.

Биологик тозалашда микроорганизмларнинг фаолиятдан фойдаланилади. Бу микроорганизмлар оқова сувдаги органик моддаларнинг

оксидланишини (чиришини) таъминлайди. Натижада улар минералланади ва бактериялар табиий тарзда зарарсизлантирилади. Биологик тозалашда оқова сув органик моддалар ва бактериялардан деярли бутунлай тозаланади, микроорганизмларнинг яшаши учун зарур бўлган кислород ҳаводан киради.

Биологик тозалашда тинган оқова сувлар тупроқ қатлами орқали филтрлар ва бактерияларни зарарсизлантириш учун навбатдаги қурилмаларга йўналтирилади. Биологик тозалаш системаларига суғориш майдони ва филтрлаш майдони оқова сувлар йўналтириладиган махсус ер участкалари киради. Суғориш майдонида оқова сувлар тупроқ қатлами орқали ўтади, ундаги моддалар тупроқ сиртига ўтиради, тозаланган сув очик сув хавзасига тушади. Ер сиртида қолган моддалар суғориш майдонларида ўстириладиган қишлоқ хўжалик экинлари учун ўғит бўлади. Филтрлаш майдони оқова сувларни фақат санитария жиҳатидан тозалаш учун мўлжалланган.

Оқова сувларни тозалашнинг сунъий биологик усули ҳам бор. Бунда биологик филтрлар ва аэротенкалар қўлланилади. Био-филтрлар шлак, шағал ёки кокс қатламли иншоотлардир. Унда суғориш майдони ва филтрлаш майдонидан кўра жадалроқ тарзда оқова сувнинг биологик тозаланиш жараёни ўтади. Аэротенкалар тиндирилган оқова сувга актив балчиқ кўп микроорганизмлар минерализаторлар бўлган балчиқ аралаштирилган сув оқадиган идишлар ҳисобланади.

Минерализаторлар ҳаво кислород иштирокида тозаланадиган оқова сув таркибидаги органик моддаларни оксидлайди ва минераллайди. Сувни биологик тозалаш усули энг мукаммал бўлгани учун ҳозирги вақтда кенг қўлланилмоқда. Бактериялардан бутунлай тозалаш учун биологик тозалашдан ўтган оқова сув суюқ хлор билан кимёвий тозаланади.

Оқова сувларни зарарсизлантиришдаги хлорнинг ҳисобий дозаси механикавий тозалаш станцияларида тиндирилган оқова сув учун 30 г/м³; тўлиқ сунъий биологик тозалаш станцияларида 10 г/м³; чала биологик тозалаш станцияларида 15 г/м³.

Оқова сувга хлор аралаштиргичларда қўшилади. Контакт идишда ёки тармоқ новлари ва трубаларида оқова сувнинг хлор билан таъсирлашув вақти камида 30 минут бўлиши керак. Тиндирилган ва зарарсизлантирилган оқова сувлар сув хавзаларига қуйилади. Оқова сувни хавзаларга тўкадиган қурилма чиқариш қурилмаси дейилади. Оқова сувларни сув хавзаларига тўкишда улар сув хавзасидаги сувга яхшироқ аралашини лозим. Бунинг учун уларни сув хавзасининг ўртасига тўкиш керак. Сув хавзасининг туби ва чиқариш қурилмасини ўпирилиш ва балчиқланишдан сақлаш керак. Шу

мақсадда сув чиқариладиган трубалар сув ҳавзаси тубидан 0,6÷1 м юқоридан ўтказилади.

Адабиётлар:

1. Калицун В.И. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация. -М.: Стройиздат. 1980 г.
2. Табушкинов Ю.А. и др. Инженерное оборудование зданий и сооружений. -М.: Высшая школа. 1989.

3. Кедров В.С., Лофцов Е.Н. Санитарно-техническое оборудование зданий. -М.: Стройиздат. 1989.
4. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. -М.: Стройиздат. 1982.
5. КМК 3.05.04. Сув таъминоти ва сувоқова ташқи тармоқлари ҳамда жиҳозлари.
6. Якубов К.А. Оқоваларни оқизиш ва тозалаш. Ўқув қўлланма. СамДАҚИ. 2006.

САМАРҚАНД ВОҲАСИДА ГУРУНТ СУВЛАРИ ҚАТТИҚЛИГИНИНГ ЎЗГАРИШИ

Холиқулов Ш. Т. Қишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор,
Нурлибоев Х. Х. Самарқанд давлат университети.

Мақолага Самарқанд воҳаси грунт сувларининг пайдо бўлиши, ундаги кальций (Ca^{++}) ва магний (Mg^{++}) катионларининг миқдори, уларнинг шарқдан ғарбга борган сари ошиб бориши ҳамда сув қаттиқлигига таъсири масалалари ёритилган.

Калит сўзлар: гурунт суви, ичимлик суви, аллювиал, пролювиал ётқиқликлар, гидрокарбонат, кальций ва магний катионлари, сувнинг қаттиқлиги.

Изменение жесткости воды в грунтовых водах Самаркандского оазиса

В статье излагается происхождение грунтовых вод в Самаркандском оазисе, увеличение в грунтовых водах катионов кальция (Ca^{++}) и магния (Mg^{++}) с востока на запад и их влияние на жесткость воды.

Ключевые слова: грунтовая вода, питьевая вода, аллювиальные, пролювиальные отложения, гидрокарбонат, катионы кальция и магния, жесткость воды.

Changing the hardness of water in ground water in the Samarkand oasis

The article describes the origin of groundwater in the Samarkand oasis, the increase in the groundwater cations of calcium (Ca^{++}) and magnesium (Mg^{++}) from east to west and their effect on hardness.

Key words: groundwater, drinking water, alluvial, proluvial sediments, hydrocarbonate, calcium and magnesium cations, water hardness.

Долзарблиги. Ер шари аҳолисининг тез суръатлар билан ошиши, саноатнинг жадал ривожланиши, атроф-муҳитнинг ифлосланиши ва нихоят иқлим ўзгариши ичимлик сувига бўлган талабни кескин даражада ошишига сабаб бўлмоқда. Ичимлик суви сайёрамизда беҳисоб кўпдай туйулсада, аслида, ундай эмас. Дунёда мавжуд сув ресурсларининг 4 % гинаси ер ости, ер усти, атмосферадаги намлик ва музликларга тўғри келади холос. Ер шаридаги сувнинг 96 % захираси океан ва денгизлардаги шўр сувлардан иборат. Умумий чучук сувдан 1% атрофида фойдаланиш мумкин. Бу маълумотлардан кўриниб турибдики, дунё миқёсида ичимлик суви таъминоти нихоятда муаммоли масалалардан бирига айланган. Ичимлик сувининг экологик ҳолатини сақлаш ва яхшилаш чораларини кўриш ҳамда ундан тежамкорлик билан фойдаланиш бугунги кунда энг долзарб ҳисобланади. Айниқса арид иқлимли Ўрта Осиё региониди чучук сув муаммоси янада кўпроқ эътибор талаб қилади. Сув омборларининг қурилиши, сув талаб қиладиган объектларнинг кўпайиши, суғориш, нафақат ер усти, балки ер ости сувлари режимига ва сифатига ҳам катта таъсир кўрсатмоқда.

Асосий қисм. Самарқанд воҳасининг 50%

дан ортиқ ҳудуди тоғ олди текисликларидан иборат бўлиб, пролювиал ётқиқликлардан таркиб топган. Тоғларга туташ зонада пролювиал ётқиқликлар қиррали турлича катталиқдаги тошлардан таркиб топган бўлиб, тоғлардан узоқлашган сари ётқиқликлар таркиби ўзгариб, Зарафшон дарёси томон майда кум глиналар билан алмашади. Пролувиал ётқиқликлардаги ер ости сувининг асосий манбалари тоғлар ҳисобланади. А.Н.Султонхўжаев ва бошқалар [4] ёзишича пролювиал ётқиқликлардаги сув ушбу ётқиқликлар тагида ётган тўртламчи даврга қадар ётқизилган жинслардаги ёриқлар орасидан чиқадиган сув ҳам ер ости суви учун манба бўлиб хизмат қилади.

Ер ости суви ҳосил бўлишида ернинг устки қаватларидан сизиб ўтиб, ўз йўлидаги турли моддаларни эритади. Шу сабабли, қудук, булок, дарё ва қўл сувларида ҳамма вақт эриган кимёвий моддалар мавжуд бўлиб, уларнинг миқдори 0,01-0,05 % ни ташкил этади.

Тоғ ёнбағрларига яқин зонадаги пролювиал ётқиқликларда сув 30-40 метр, баъзан 60-70 метр чуқурликда ётади. Тоғдан дарё томон яқинлашган сайин сув ер юзасига анча яқинлашади. Масалан, Жума шаҳри яқинида чуқурлиги 20 метрни ташкил қилса, дарёга яқин жойларда 2-

3 метрга қадар қисқаради ва глина ер юзига яқин жойларда улар ер юзига жуда яқин келиб зах ва ботқоқликлар ҳосил қилади

Пролувиал ётқизиклардаги грунт сувларнинг минераллашув даражаси катта эмас ва у Жума шахри яқинида 1-2 г/л ни ташкил қилади. Сув гидрокорбанатли, сульфатли, магнийли тузларидан таркиб топган бўлиб, ғарбга томон тоғ олди текисликларида сувнинг минераллашув даражаси ошади. Нурбулоқ кўрғонида 5,0 г/л га етади (сульфат, хлорид, натрий тузларидан таркиб топган).

Самарқанд воҳасидаги аллювиал ётқизиклар орасидан чиқадиган ичимлик сувларининг минераллашуви меъёр даражасида. Улар дарё, канал, ариқ, сувларидан озикланади, шағал-қум аралаш ётқизиклар ўзидан сувни яхши ўтказганлиги учун уларда доимо сув алмашилиб туради. Сувнинг чуқурлиги 1-10 метрни ташкил этади. Дарё тўлиб оқканда, атрофидаги грунт сувининг сатҳи кўтарилади ва қиш ойларида дарёда сув камайганда аксинча грунт сувининг сатҳи пасаяди.

Дарё водийсининг шарқий қисмида ичимлик, грунт сувларининг минераллашув даражаси дарё сувидан деярли фарқ қилмайди ва 0,3-0,5 г/л ни ташкил қилади ҳамда асосан гидрокорбанат-магний тузларидан таркиб топган.

Грунт сувлари таркибидаги калий ва магний тузлари сувнинг қаттиқлик даражасига таъсир кўрсатади. Қаттиқ сувда совун кам кўпиради, гўшт ва сабзавот маҳсулотлари яхши пишмайди, бундай сув чойнакларда, буғ қозонлари деворларида қурум-қуйқаларни қалинлаштириб, қозонларни ишдан чиқаради. Қаттиқ сувда дамланган чой сифати пасаяди. Кир ювишда кийимлар тоза бўлиши учун кўп совун сарфланади. Қаттиқ сувда ювилган кийимларнинг сифати тез ёмонлашади, чунки қаттиқ сувдаги калций ва магний тузлари кийим иплари (тўқималари) га ўтиб уларни рангини хиралаштиради ва заифлаштиради. Қаттиқ сувда ювилган кийимлар юмшоқ сувда ювилган кийимларга нисбатан икки баробар тез эскириб, кийишга тез яроқсиз бўлиб қолади.[6]

Қаттиқ сувни истеъмолда кўп ишлатиш инсон организмга салбий таъсир кўрсатади. Унинг ошқозон-ичак, буйрак, ўт пуфаги, жигарга салбий таъсир кўрсатиши аниқланган. Баъзи тадқиқотлар ўт пуфагида, сийдик йўлларида, буйракда тош ҳосил бўлишининг келиб чиқиш сабабларидан бири ҳам сув қаттиқлиги билан боғлиқ деб тушунтиришади.[6]

О.А.Алекин [1] табиий сувлар қаттиқлигини қуйидаги кўринишда таклиф қилган.

Жуда юмшоқ сув-1,5 мг-экв/л гача

Юмшоқ сув-1,5- 3,0 мг-экв/л гача

Ўртача қаттиқ сув-3-6 мг-экв/л гача

Қаттиқ сув-6-9 мг-экв/л гача

Жуда қаттиқ сув-9 мг-экв/л ундан катта

Ўзбекистон давлат стандартига кўра ичимлик сувининг сувнинг умумий қаттиқлик 7-10 мг-экв/л миқдорда белгиланган. [5]

Сувда кальций ва магний катионлари билан бирга темир моддасининг бўлиши сув сифатига айниқса қаттиқлигига таъсир кўрсатади. Агарда темир моддаси 1 литр сувда 1 мг миқдорда бўлса ҳам сув турғун ҳолатда бўтаналашади, ёмон ҳид ва тамга эга бўлади. Темир моддаси бундан кўп миқдорда бўлса уни ичиш мумкин эмас.

Айрим тадқиқотлар маълумотларига кўра Самарқанд воҳаси ичимлик грунт сувининг қаттиқлиги ошиб бормоқда. Бундан 70-80 йил илгари инсон хўжалик фаолиятининг табиатга, шу жумладан ер ости сувларига таъсири кам бўлган даврларда маҳаллий аҳоли дарё, ариқ, булоқ, қудуқ сувларидан ичимлик суви сифатида фойдаланган. Қишлоқларда, маҳаллаларда ҳовузлар бўлиб, уларда сув сақланган ва истеъмол учун фойдаланилган. Сув сифати истемол учун яроқли бўлган. Сувдаги тузлар миқдори 400-500 мг/л дан ошмаган. Фақат баъзи жойларда тузлар миқдorigа боғлиқ ҳолда қудуқларда сув шўрлиги меъёридан ошиқ бўлган. [2,3]

Кейинги йилларда инсон хўжалик фаолиятининг табиатга салбий таъсири кучайиб бормоқда. Бунга айниқса суғорма деҳқончилик қилинадиган ерларининг кенгайиши, тоғ олди текисликларининг суғориш учун ўзлаштирилиши, алмашлаб экиш, агротехник қоидаларга риоя қилмаслик, ерларга меъёридан ортиқ сув бериш, минерал ўғитларни меъёридан ортиқча ишлатиш, захарли кимёвий препаратларнинг кўп қўлланилиши, оқова сувларнинг дарё ва каналларга ташланиши ва бошқалар ер ости суви сифатига катта салбий таъсир кўрсатган. Натижада сувда осон эрийдиган тузлар жумладан, калций ва магний катионларининг миқдори кўпайиб, сувнинг қаттиқлиги ҳам ошмоқда (жадвал).

Самарқанд воҳаси ва унга туташ ҳудудлардан олинган ер ости суви намуналари гидрокимёвий жиҳатдан ўрганиш учун ичимлик суви намуналари воҳанинг ғарбидан шарқига томон яъни Зарафшон дарёси оқими бўйлаб ўнг ва чап томонландан намуналар олинди.

Намуналар тахлилининг кўрсатишича, воҳанинг шарқий қисмида жойлашган Ургут шахридаги Чор-чинор булоғи сувида кальций ва магний миқдори кам ва сувнинг қаттиқлик миқдори нисбатан кичик кўрсаткичга эга (3.8 мг-экв/л). Гидрологик тармоқлар зич жойлаш-

ган, юза оқими жадал ва дарё ўзанига яқин жойлашган Тайлоқ туманининг Адас қишлоғи ҳамда Оқдарё туманининг Дахбед қўрғонидан олинган намуналарда кальций ва магний катионлари рухсат этилган меъёрга яқин

Жадвал

Самарқанд воҳаси ва қўшни ҳудудлар грунт сувлари таркибида калций ва магний катионларининг миқдори ва сув қаттиқлиги. (мг-экв/л).

т/р	Сув намуналари олинган жойлар	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Сув қаттиқлиги
1	Ургут ш. Чор-чинор бўлоғи	48	22.	3,8
2	Нурота.т. чашма	52	11	3
3	Ўўбдин тоғи эшмонтўп қ.	132	70	7,19
4	Нуробод т. Бошқудук қ.	80	67	14
5	Тойлоқ т. Адас қ.	88	36	10,56
6	Тойлоқ ш.	147	79	18,06
7	Оқдарё т. Дахбед қ.	100	24	9,78
8	Оқдарё т. Янгиқўрғон қ.	100	53	13,41
9	Иштихон шаҳри,	88	96	17,29
10	Иштихон т. Қўнғирот қ.	100	103	18,49
11	Хатирчи т. Омонсой қ.	220	178	25,61
12	Нарпай т. Чақар қ.	394	218	37,18

Ичимлик, грунт сувининг минераллашуви ҳамда қаттиқлигининг ошиб бориш кўрсаткичлари воҳанинг ғарбий қисмида рухсат этилган меъёрдан бир неча бор ортиқ эканлиги (1-расм) кўриниб турибди. Иштихон тумани Қўнғирот қишлоғида кальцийнинг миқдори 100 мг/л, магнийнинг миқдори эса 103 мг/л кўрсаткичга эга бўлиб, сувнинг қаттиқлик даражаси 18.5 мг-экв/л, ёки меъёрдан 2,6 баробар ортиқ эканлигини кўрсатмоқда.

Ичимлик, грунт сувидаги калций, магний миқдори ва қаттиқлик кўрсаткичининг Зарафшон дарёси оқими бўйлаб воҳанинг ғарбий қисмига томон унга туташ Каттакўрғон воҳасида ҳам меъёрдан бир мунча ошган. Хатирчи тумани Омонсой қишлоғида ичимлик учун фойдаланиладиган қудук сувида қаттиқлик миқдори 25.6 мг-экв/л бўлиб, меъёрдан 3.6 баробар юқори. Нарпай тумани Чақар қишлоғи суви намуналари минераллашуви анча катта бўлиб, калций 394 мг/л, магний 218 мг/л ни ташкил қилади. Сувнинг қаттиқлик даражаси эса 37.2 мг-экв/л. Бу эса РЭМ га нисбатан 5.3 баробар катта бўлиб, ичимлик суви истеъмолга яроқсизлигини кўрсатади. Сувда кальций ва магний кўплигининг асосий сабаби Зирабулоқ тоғ олди текислиги асосан гипсли тупроқлардан иборатлиги ва унинг суғорилиши, суффүзион жараёнларни кучайтириб, суғорма сувнинг кўп қисми ер остига сингиб кетиши натижасида тупроқ таркибидаги кальций ва

магнийни эритиб, грунт суви таркибини бу элементлар билан бойишига сабаб бўлади.

Воҳада энг юмшоқ сув Ургут шаҳри Чор-Чинор бўлоғида кузатилган бўлса, энг каттик сув Нарпай тумани Чақар қишлоғида кузатилди. Ўўбдин тоғи этагидаги Эшмонтўп қишлоғида қудук сувининг қаттиқлиги меъёра даражасида, Тайлоқ тумани Адас қишлоғи ва Оқдарё тумани Дахбед қишлоғи грунт сувининг қаттиқлиги эса меъёрдан бироз ортган. Воҳанинг қолган барча анализ олинган грунт сувларининг қаттиқлиги белгиланган меъёрдан юқори эканлиги аниқланган. Шуни таъкидлаш керакки, Оқдарё тумани Янгиқўрғон шаҳарчасидан бошлаб, Зарафшон дарёси оқими бўйлаб, Нарпай тумани Чақар қишлоғигача грунт сувлари қаттиқлиги тўхтовсиз ошиб боради.

Хулоса. Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, Самарқанд воҳаси ҳудудидаги ичимлик грунт сувлари сифати инсон хўжалик фаолияти таъсирида ўзгарган. Бу ўзгариш шарқдан ғарбга борган сари кучайиб боради. Бунинг асосий сабабларидан бири, янги ерларни ўзлаштириш, суғорма деҳқончилик қилиш натижасида тупроқ ва грунт таркибидаги кимёвий элементларни ювилиб, грунт сувларига қўшилишидир.

Зарафшон дарёси оқими бўйлаб шарқдан ғарбга борган сайин дарёнинг ҳар иккала қирғоғида ва ҳатто Миёнқол оролида ҳам грунт сувларининг таркибида кальций ва магний катионларининг миқдорини ошиб бориши кузатилади. Бу ҳолат сувнинг қаттиқлигини ҳам ошишига олиб келганлиги сабабли ва грунт сувларидан ичимлик суви сифатида фойдаланиш имконияти йўқолган ҳатто сувнинг маиший ва техник мақсадларда фойдаланиш имкониятини ҳам чеклайди.

Адабиётлар:

1. Алёкин О.А. Гидрохимия. М. 1952 г.
2. Рахматуллаев А., Нуруллаев О.Р., Холбеков К.А. Самарқанд шаҳридаги баъзи булоқ сувларининг гидрохимёвий таркиби. //География ва экология. Илмий мақолалар тўплами. - Самарқанд 2017. 12-14 б.
3. Рахматуллаев А., Баратов Х., Икромов М., Самарқанд вилояти тоғ ва тоғ олди ҳудудларида ичимлик сувларининг тарқалиши ва сифати. Ўзбекистонда атроф мухитни муҳофаза қилишнинг долзарб масалалари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Фарғона, 2015. 166-168 б.
4. Султонхаджаев А.Н., Ибрагимов Д.С., Джураев У. Гидрогеологические особенности Зарафшанской долины. Ташкент. 1975 г.
5. Ўзбекистон давлат стандарти. Ичимлик суви О'zDS 950-2000. Тошкент -200,-45 б.
6. WWW. Ziyo.netr.uz

УДК 628.111

СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДАН ТЕХНИК ФОЙДАЛАНИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ**Мирзаев А.Б.** - т.ф.н., доцент, **Ибрагимова А.Х.** - магистрант (СамДАҚИ)

Республикамізда сув таъминоти тизимларидан техник фойдаланишни ташкил қилиш қоидалари, истеъмолчиларга сув таъминоти тизимида хизматлар кўрсатиш эса махсус низом қоидалари асосида олиб борилади.

Ушбу тизимлардан фойдаланишни ташкил қилиш шакли корхонанинг йириклиги, қуввати, истеъмолчилар тури ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда танланади. Сув таъминоти тизимлари ишини ташкил қилиш бўйича ишлаб-чиқариш бошқармаси таркибидаги ихтисослаштирилган корхоналар шугулланади. Сувоқова ишлаб - чиқариш корхоналари мустақил бўлиб, ўзининг ҳисоб рақами, амортизация фонди, айланма маблағи, машина ва механизмлари, устохона ва малакали ишчи ресурсларига эга булиши керак. Корхона тасарруфида кичик ишлаб-чиқариш ёки ёрдамчи махсус корхоналар ташкил қилиниши мумкин. Катта шаҳарларда сув таъминоти тизимларидан фойдаланувчи корхоналар вилоят, шаҳар, туман ишлаб-чиқариш бўлинмаларидан иборат. Кичик аҳоли пунктларида коммунал хизматларини бажариш учун бирлашган ишлаб-чиқариш комбинатлари ташкил қилинади. Айрим аҳоли тура жойлари саноат корхоналари ёки ташкилотларига қарашли сув таъминоти тизимларидан фойдаланилади. Сув таъминоти тизимларидан фойдаланишнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- ичимлик суви ишлаб чиқарадиган корхона давлат стандарти DSt 950:2011 талабларига мос равишда сифатли сув тайёрлаб бериши керак;

- барча истеъмолчиларга сувни, техник шартларда белгиланган талабларга мос, сарфларда ва босимларда етказиб бериши лозим;

- сув таъминоти тизимларида рўй берадиган носозлик, авария ҳолатларини белгиланган муддатларда, тезкорлик билан ва сифатли бартараф қилиши;

- тизимлардаги бино, иншоот, тармоқ ва қурилмаларни белгиланган муддатларда, сифатли жорий ва капитал таъмирлаб туриши;

- сув таъминоти тизимида самарасиз сув йўқотишлари билан курашиши;

- сув таъминоти самарадорлигини, хизматлар сифатини ошириш ва махсулот таннархини камайтириш, замонавий иш юритиш усуллари билан фойдаланиб меҳнатни ташкиллашти-

риш, ишлаб чиқаришни механизация ва модернизациялаш, ресурсларини иқтисод қилиши керак.

Сув таъминоти тизимининг тармоқ ва иншоотларини нормал ишчи ҳолатини сақлаш, уларнинг ҳамкорликда ишлашини бошқариш учун диспетчер хизмати ташкил қилинади. Диспетчер хонасида барча зарурий ҳужжатлар мавжуд бўлиши ҳамда зарурий ускуналар ва алоқа воситалари билан жихозланган бўлиши керак. Корхонанинг қувватига боғлиқ ҳолда бирлашган ёки алоҳида жойлашган диспетчер хизмати ташкил қилинади [1].

Тармоқ ва иншоотларда рўй бериши мумкин бўлган бузилишларни тезкорлик билан бартараф қилиш учун авария хизмати ташкил қилинади.

Авария хизмати уч смена давомида, тўхтовсиз, ишлаб туриши керак, унинг ишини диспетчер йўналтириб туради. Бу хизмат бўлими аварияларни бартараф қилиш учун зарур бўлган анжом, асбоб-ускуна, автомашина ва механизмлар билан таъминланади.

Сув таъминоти тизимлари ишлаш ишончилиги бўйича уч тоифага бўлинади. Бу тоифаларга бўлиниши, асосан, авария вазиятларини бартараф қилиш даври билан фарқ қилади.

Техник тизимларни ишончли ишлашини таъминланиши маълум тадбирлар ва ишларни ўз вақтида бажарилиши билан боғлиқ. Тўсатдан рўй бериши мумкин бўладиган бузилишларни олдини олиш, тизим ишлаши ҳақида маълумотлар йиғиш учун режавий-даврий кўриклар (РДК), режавий-огоҳлантирувчи таъмирлаш (РОТ), жорий (ЖТ) ва капитал (КТ) таъмирлаш тизими яратилади ва уларнинг режалари ишлаб чиқарилади [2].

Бу режаларнинг пухта, ўз вақтида бажарилиши тизимларни узлуксиз ва ишончли ишлашининг гарови ҳисобланади. Ундан ташқари, сув узатиш ва тарқатиш тармоқларининг ҳақиқий ҳолатини аниқлашда босимларни ўлчаш ишлари ёки натурал съёмкалари ўтказилиб турилиши лозим. Бу съёмкаларнинг натижасида участкалардаги ҳақиқий тезлик, сарф, босим йўқолишлар аниқланади ва улар лойиҳавий кўрсаткичлар билан солиштирилиб керакли хулосалар қилинади. Бу кўрсаткичлар участкаларнинг ҳолати, зўриқиш билан ишлаши ва ҳақиқий ўтказиш қобилиятларини аниқлашга имкон яратади. Таққослаш йули билан критик, яъни юкори ёки паст зўриқишлар билан ишла-

ётган участкалар аниқланади.

Сув таъминоти тизимларининг барча асосий бино ва иншоотлари (насос станциялари, тозалаш иншоотлари, ТСХ, СБМ лари, сув узатиш ва тарқатиш тармоқлари, акведук ва камералар) фойдаланишнинг биринчи йили давомида мунтазам равишда кузатув остида бўлиши зарур. Уларда рўй бериши мумкин бўлган деформациялар доимий ва вақтинчалик реперлар ёрдамида ўлчаниб, ҳар бир иншоот учун юритиладиган махсус журналларга қайд этиб борилиши лозим.

Адабиётлар:

1. Якубов К.А., Мирзаев А.Б., Бўриев Э.С. Сув таъминоти ва канализация тизимлари ишини ташкил этиш ва улардан фойдаланиш. ISBN 978-9943. Дарслик. «Фан ва технологиялар Марказининг босмахонаси»да чоп этилди. Тошкент. 2018. 210 б.
2. Воловник Г.И. Общие вопросы технической эксплуатации коммунальных систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Хабаровск: АВГУПС, 2005.-84 с.

САМАРҚАНД ШАҲРИДА ГАЗ ТАЪМИНОТИ СИФАТИНИ ОШИРИШ МУАММОЛАРИ ВА УНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ

Юзбаева М.З., катта ўқитувчи; Худойкулов У.Ч. катта ўқитувчи;
Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Аҳолининг турмуш даражасини янада яхшилаш учун газ таъминоти тизимини такомиллаштириш чоратадбирларини яратиш қараб чиқилган. Магистрал ва ички газ таъминоти тизимида рўй берадиган нуқсонларни таснифлаш ҳамда уларни бартараф этишнинг иқтисодий-ташкилий жиҳатлари таҳлил қилинган. Аҳолини табиий газ билан таъминлашда жиҳозларнинг жиҳозларнинг жисмоний ва маънавий эскириши, уларни такомиллаштириш йўллари таклиф қилинган.

Калит сўзлар: энергия таъминоти, қувурўтказгичлар, сифатнинг бирлик кўрсаткичлари, профилактика, газ истеъмолини мавсумий кўпайиши, нуқсонларни қайта пайдо бўлиши.

В статье рассматриваются проблемы территориальных предприятий газоснабжения, предлагается пути совершенствования системы. Обоснована необходимость комплексного подхода к качеству снабжения потребителей газом. Проведен анализ потерь природного газа на магистральном и внутреннем оборудовании газоснабжения. Рассмотрены процессы моральное и физическое старения этого оборудования и предложены пути их устранения.

Ключевые слова: энергообеспечение, газопроводы, единичные показатели качества, профилактика, сезонное увеличение потребления газа, повторное появление отказов.

The present paper examines problems of perfection of activity of territorial gas supply enterprises. the necessity of a complex approach to the quality supply of consumers with natural gas is well- grounded. The authors propose marketing approach to settle the problem based on the research of requirements and adaptation to them the opportunities of gas supply enterprises. The paper sets forward principles of creating systems of perfection of consumers gas supply its basic elements and ways of introducing this system at gas supply enterprises.

Key words: main gas pipelines, internal gas pipelines, refuses, investments, gas distributing devices, efficiency.

Маълумки, 2017 йил 14 январ куни Ўзбекистон республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мамлакатимизни 2016 йилдаги ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунларини ҳар томонлама таҳлил қилиш ҳамда республика ҳукуматининг 2017 йил учун иқтисодий ва ижтимоий дастури энг муҳим йўналишлари ва устивор вазифаларига бағишланган кенгайтирилган мажлиси бўлиб ўтди. Ушбу мажлисда шаҳар ва қишлоқ жойларида аҳоли турмуш шароитини яхшилашни таъминловчи арзон уй-жойларни қуриш, йўл-транспорт, муҳандислик коммуникация ва ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш ва модернизация қилиш борасида қабул қилинган янги мақсадли дастурларни амалга ошириш бўйича муҳим вазифа ва чоралар белгиланди.

Жамиятда ижтимоий йуналтирилган бозор иқтисодиётини шакллантириш ижтимоий эҳтиёжларни қондиришга алоҳида эътиборни қаратишни талаб қилади. Ижтимоий эҳтиёж-

ларнинг шахсий эҳтиёжлардан асосий фарқи истеъмолчиларни аниқлашдан иборат. Ижтимоий эҳтиёж бу аҳолининг катта гуруҳлари бўлиб, у алоҳида шахснинг эмас, балки жамият манфаатларини ўзида мужассамлаштиради. Шундай эҳтиёжларга аҳолини ичимлик суви ва табиий газ билан таъминлаш ҳам қиради. Айниқса, табиий газнинг истеъмолчилар эҳтиёжларини қондиришдаги аҳамияти салмоқлидир.

Замонавий иқтисодиёт ёқилги-энергия ресурсларига бўлган талабнинг кескин ошиб бориши билан ажралиб туради. Турмушимизнинг савияси кўп жиҳатдан энергияни сарфлаш билан боғлиқ. Шу сабабли ёқилги-энергия маҳсулотларини бир маромда етказиб бериш энг долзарб муаммоларга айланиб бормоқда. Ушбу муаммонинг бир томони табиий газ конларида фаолиятни такомиллаштиришга боғлиқ бўлса, иккинчи томони газни етказиш самарадорлигини оширишга қаратилади. Бу ўринда табиий газ билан аҳоли ва корхоналарни етарли ҳажмда

таъминлаш ҳам катта аҳамиятга эга. Умуман олганда барча газ таъминоти тизимини иккита асосий гуруҳга ажратиш мумкин:

- а) магистрал газ тармоқлари;
- б) ички газ тармоқлари.

Магистрал газ тармоқларининг асосий мақсади табиий газни конлардан истеъмолчиларгача йўқотишларсиз, белгиланган ҳажмда етказиб беришдир. Одатда буларга юқори ва ўрта босимли газ қувурлари ва газ тақсимлаш қутилари киради. Ички газ тармоқлари табиий газни тақсимлаш ва истеъмол қилиш жойигача олиб бориш вазифасини бажарадилар ва уларга паст босимли газ қувурлари ва хонадонлардаги газ ускуналари киритилади.

Самарқанд шаҳрида олиб борилган таҳлиллар натижасида газ таъминоти сифатининг кўрсаткичларини аниқлашга эришдик ва ушбу кўрсаткичлар билан боғлиқ нуқсонларни ўрганиб чиқдик. Маълум бўлишича, газ таъминоти сифати асосан магистрал газ тармоқлари сифати билан боғлиқ экан. Уларнинг асосий бирламчи сифат кўрсаткичларига бизлар қувурларнинг яхлитлиги, ишончлиги, чидамлиги ва иқтисодий самарадорлигини киритдик. Бундан ташқари тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, нуқсонлар пайдо бўлишининг асосий бўғини - бу газ тақсимлаш қутисидир. Масалан, кузатилган нуқсонларнинг 30 фоизи бевосита магистрал газ қувурлари билан ва 70 фоиз газ тақсимлаш қутилари билан боғлиқ эканлиги аниқланди.

Нуқсонларнинг учраши ҳам бир текис бўлмаганлиги кузатилди. Энг салмоқли ўринни газ ҳидининг чиқиши (30%), ундан сўнг газ тақсимлаш қутисини текшириш (28.3%) ва газ таъминотининг тўхташ холлари (14.5%) эгаллаган.

Бунда газ таъминоти сифатининг пасайишининг бир қанча сабаблари мавжуд. Объектив сабабларга вақт ўтиши билан қувурлар ва мосламаларнинг эскириши ва катта босимга бардош беролмаслигини киритиш мумкин. Мазкур сабабни бартараф қилиш учун узоқ муддатли комплекс дастурларни ишлаб чиқиш ва катта ҳажмда инвестициялар жалб қилиш зарур.

Субъектив сабаблардан режали-профилактик тадбирларнинг тўла ҳажмда ўтказилмаганлиги ва газ тақсимлаш қутиларига бегона шахсларнинг кўп аралашувини алоҳида қайд қилиш

лозим деб ҳисоблаймиз. Авваламбор, қишга тайёргарлик кўриш ва баҳорги кўрикдан ўтказиш даврларида барча мосламаларни истеъмолчилар талабларига мослаштириш ҳамда иш вақтини ўтаб бўлган қисмларни алмаштиришга алоҳида аҳамият бериш лозим. Бундай текширувлар вақтида йўл қўйилган хатолар кейинчалик газ таъминотининг ёмонлашишига олиб келади. Айниқса, нуқсонларни тузатишнинг сифатлилигини таъминлаш, уларни келажакда учрамаслигининг асосий омили ҳисобланади, чунки нуқсонларнинг такрорий учраш ҳолатлари текширувлар жараёнида кўп кузатилмоқда.

Иккинчи томондан, қиш мавсумида газ таъминотининг ёмонлашиши мутахассислар ва номуахассислар томонидан ўзича кранларни очиш ва "газни тўғрилаш" ҳолатлари тизимнинг мувозанатдан чиқишига олиб келади. Ушбу вазиятда шаҳарнинг бутун бир туманида газ таъминоти кескин ёмонлашади. Бундай ҳолларнинг олдини олиш учун газ тақсимлаш қутиларига шахсларнинг аралаштириш имконини камайтириш чораларини кўриш лозим. Масалан, газ тақсимлаш қутиси меъёрлаштирилгандан сўнг муҳрланиши ва маҳалла қўмитаси раисига топширилиши ва муҳр бузилган тақдирда масъул шахс жавобгарлиги белгиланиши мумкин.

Бундан ташқари газ таъминотини яхшилаш учун ташкилотларда нуқсонларнинг рўйхатга олиш тартибини ҳам такомиллаштириш мақсадга мувофиқ ҳисоблар шуни кўрсатадики, субъектив сабабларнинг бартараф қилиниши газ таъминоти сифатини 45%гача оширишга имкон беради.

Адабиётлар:

1. Афанасьев В.А., Шишкин А.И. Методы организации работ в строительстве. Москва. Дело. 2013 г.
2. Вентцель Е.С. Исследования операций. С.Петербург. 2010.
3. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства. М. Стройиздат. 2012.
4. Додобоев Ю.Т. Международный маркетинг. Т.: КУНТЦП 2011.
5. Гуломов С. Стандартизация и управление качеством продукции. Учебное пособие. Т.:КУНТЦП 2012.

УДК. 543.42:621.375.826 УДК: 536.46; 666.9.011

THE CAUSAL RELATIONSHIPS IN THE MANAGEMENT PROCESS OF CEMENT PRODUCTION

Alishev Sh. A. Jizzakh Polytechnic Institute (Uzbekistan) sh_alishev@bk.ru

Ortikov Z. U. Andijan State University (Uzbekistan)

Ushbu maqolada, to'g'ridan-to'g'ri va teskari xarakterga ega bo'lgan sementdagi sabab-ta'sir munosabatlarga asoslangan holda, betonning siqilish kuchi asosan suvsiz birikmalarni yoqish paytida olingan reaktivlikka, silliqlash

nozikligiga, ohak miqdori va boshqa oksidlarga bog'liq bo'lib, tsement sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi xom ashyoni maydalashning nozikligi. Modellar kimyoviy tahlil natijalariga va fizik-mexanik tabiatning individual ravishda aniqlangan ma'lumotlariga, diffraktogrammalarga va fizik-kimyoviy xarakterdagi ma'lumotlarga asoslangan holda ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: boshqaruv, texnologiya, jarayon, ishlab chiqarish, tsement, sifat, algoritim, avtomatlashtirish, tegirmon, tashxis, avtomatlashtirilgan jarayonni boshqarish tizimi, qovurish, klinker.

В статье на основе причинно-следственных связей, носящих, как прямой, так и обратный характер, выявлено, что прочность бетона на сжатие в значительной степени зависит от реакционной способности полученных при обжиге безводных соединений, тонкости помола, количества свободной извести и прочих окислов, а также большое влияние на качество цемента оказывает тонкость помола сырьевых материалов.

Разработаны соответствующие модели, базирующиеся на основе результатов химического анализа и отдельных экспрессивно полученных данных физико-механического характера, на основании диффрактограмм и тех же данных физико-химического характера.

Ключевая слова: управление, технология, процесс, производство, цемент, качество, алгоритм, автоматизация, мельница, прогноз, АСУТП, обжиг, клинкер.

In the article on the basis of cause-effect relationships in cement, which are both direct and reverse in nature, it is revealed that the compressive strength of concrete largely depends on the reactivity of the anhydrous compounds obtained during firing, the fineness of grinding, the amount of free lime and other oxides, as well as a great influence on the quality of cement has a fine grinding of raw materials. Results of calculation of standard deviations. The models are obtained on the basis of the results of chemical analysis and individual expressive data of physical and mechanical character, on the basis of diffractograms and the same data of physical and chemical character.

Keywords: control, technology, process, production, cement, quality, algorithm, automation, mill, forecast, process control system, firing, clinker.

The development and implementation of automated process control systems, which give the maximum economic effect, are possible only with a systematic approach to solving automation problems, when the technological process, equipment, raw materials and automation tools are considered simultaneously and interrelated. In this case, much more information about the automated object is required than when creating local management systems. The system is understood as a complete Autonomous entity consisting of a set of interacting elements and performing a certain function [1,2]. A characteristic feature of APCS is the use of a PC. Since the APCS are multifunctional, a certain number of programs are put into the "memory" of the machine, each of which provides the implementation of a particular function of the control system [2,4]. Construction of systems of automated (automatic) control of complex objects is associated with the study of complex problems. One of them is obtaining information about the controlled object, evaluation of its parameters and characteristics, i.e. its identification [1,3,5].

The quality of cement depends on the work of three processes: raw materials, firing and grinding. In the raw material shop is determined by the quality of raw flour or sludge, ie chemistry and. Mineralogy of raw materials. The firing and cooling regime of clinker has a decisive influence on the Mineralogy of cement. During grinding, additives are used that greatly affect the quality of cement. Characteristics of the future cement largely depend on the fineness of the grinding, the presence of harmful impurities in it. Generally speaking, any process within even one redistribution affects the final characteristics of the cement. Since the previ-

ous algorithmic blocks quickly identify chemistry and Mineralogy, and the process itself provides information about the state of the governing bodies (the firing and cooling temperature, the fineness of the grinding of raw materials and clinker, the cost of materials and charge, etc.), it suggests the conclusion about the need for automatic development of the direction and ways of regulating production technology.

Currently, there is a lot of material about the type and nature of cause-effect relationships in cement, which are both direct and reverse. Here are the most important of them, in particular those that directly or indirectly affect the quality of cement and concrete prepared from it [3,4].

The compressive strength of concrete (the main characteristic) largely depends on the reactivity of the anhydrous compounds obtained during firing, the fineness of the grinding, the amount of free lime and other oxides. The compounds C_3S (alit - $3CaO \cdot SiO_2$), CA (aluminate - $CaO \cdot Al_2O_3$), $\beta - C_2S$ (Belit - $2CaO \cdot SiO_2$) have the greatest reactivity or hydraulic activity. These minerals are quickly entering into the compound with water, give the high strength of hydrate compounds. The high content of clinker $\gamma - C_2S$ and C_3A (tricalcium aluminate - $3CaO \cdot Al_2O_3$) due to their inertia leads to a decrease in its strength. Thus, it is necessary to achieve a situation in which the clinker would be dominated by C_2S , CA and reduced content C_3A and $\gamma - C_2S$. In this case, the chemical composition of the raw material is very important. If it is carefully selected, the mode of firing and cooling of the clinker becomes very im-

portant. With rapid cooling of the clinker, small crystals C_3A are formed, and with slow cooling - large and large grains, which further disintegrate into C_2S and CaO , and in the composition C_2S modification $\gamma - C_2S$ can prevail, i.e. the quality of the cement begins to deteriorate.

With stable chemical raw materials and the refrigerator mode, the firing mode is of great importance. Low temperatures cause poor passage of chemical reactions and displacement of Mineralogy aside. Too high temperatures lead to the formation of clinker rings and the destruction of the furnace. The permissible temperature range should not exceed 100-150°C.

Great influence on the quality of cement has a fine grinding of raw materials. Poor grinding and mixing lead to heterogeneity of cement grains, as a result, the content of C_3S in the clinker decreases, and C_2S increases, and the percentage of $\gamma - C_2S$ increases. With too fine grinding, clinker rings are formed and the furnace is destroyed.

The lack of air in the nozzle is the reason for the formation of a reducing atmosphere in the furnace, which in turn contributes to the formation of chemically pure iron in the clinker, leads to irregularities in the hydration process and, as a consequence, to a decrease in strength.

A small amount (up to 2%) of phosphates in the charge or fuel composition increases the hydraulic activity C_2S by reducing the content $\gamma - C_2S$ and thereby increases the strength of the concrete. At the same time, an increase P_2O_5 of more than 2% leads to a decrease in its strength.

Very harmful to the cement inclusion in its composition of periclase MgO , which in the creations leads to an uneven change in the volume of concrete, to the formation of cracks in it.

As already mentioned, the quality of cement depends on the fineness of its grinding: the thinner the grinding, the greater the specific surface area of the cement particles, higher its ability to hydrate, greater strength and better quality (with rapid cooling of the clinker).

The heat of hydration is usually associated with the possibility of laying concrete in the cold. The greatest heat of hydration (three times more than C_2S) possess C_3S and C_3A . Concrete made of clinkers with a high content of C_3S and C_3A is more appropriate for use in the Northern regions. The increased content of concrete C_3A increases its chemical resistance.

Ensuring the necessary dosage of components (calcium, silicon, aluminum and iron oxides) in the raw mixture entering the furnace is the main task of regulating the composition of cement. The main function of APCS dosing and preparation of the mixture is to ensure the homogeneity of the raw

material and its compliance with the specifications. In this case, the efficiency of the system depends on the quality of the feedstock, i.e. the possibility without automated control to obtain the desired composition of the mixture, which after mixing is practically impossible to adjust.

The most famous of the ACS operation of the dosages provides for periodic laboratory tests and manually enter in the PC data on the composition of the raw mix. In this case, the main task is to achieve a given composition in each load. Fluctuations in the composition in one load are eliminated by homogenization using a mobile Elevator, air flow (dry method) or mixing in the sludge (wet method).

The prepared raw material is usually fired in rotary kilns, where efficient and timely heat transfer to the material and its removal are carried out. The need for automated control of the rotary kiln is explained by the fact that the characteristics of raw materials, fuel and equipment change over time, and this requires appropriate changes in the operating parameters of the kiln.

Disturbances are often short-lived and difficult to control. The operator waits for the moment when the total effect of disturbances will cause a stable deviation of the process mode from the normal, and then begins to affect the process. However, since the process is multifactorial and insufficiently studied, the parameters must be adjusted continuously, which the operator is not able to do without a PC.

Adjustable parameters of the furnace are: the rotation speed of the kiln (the time of passage of materials through the furnace); the feed rate into the furnace (furnace performance); fuel consumption; exhaust gas flow rate; the flow rate of primary combustion air; a dust return of the collectors of the furnace.

The operation of the clinker cooler is a part of the furnace operation as the recycled heat is used to heat the secondary air (fuel utilization rate increases). To control the operation of the refrigerator, it is necessary to regulate the air supply, separate the hot air entering the furnace from the outgoing and change the speed of one or more grate.

The refrigerator oven system is the most complex multi-factor control object. As experience shows, the development of a correct mathematical model and control algorithm requires serious research of process control systems in real industrial conditions.

Grinding is performed by three units: a mill, an Elevator delivering mill products to the separator, and a separator sorting the material by size. The main control parameters of the grinding are the feed rate of the material into the mill and the productivity of the separator. With automated grinding control based on the control of power consumption - mill, Elevator and separator, as well

as temperature, the feed rate is adjusted to ensure maximum product yield at a given granulometric composition or a given specific surface area.

Thus, the tasks of enterprise management can be formulated as tasks of optimization of the corresponding technological processes. Process optimization criteria are interrelated and must comply with the technical and economic criteria of the enterprise. It is this generalized criterion that we have defined. This is the minimum permissible activity of clinker or cement (output parameter of cement production). The output values of all the repartitions are assumed to be stable, except for one, which can be adjusted according to the proposed models and ratios. Having thus obtained the value of the output value, we can begin to consider the control algorithms directly by the Department.

We show the principles of construction of control algorithms and connection of the developed system with the schemes of local controls on the example of cement grinding.

The grinding process can be represented in the form of Autonomous technological system including a management apparatus, a classifier, a transport device nodes loading

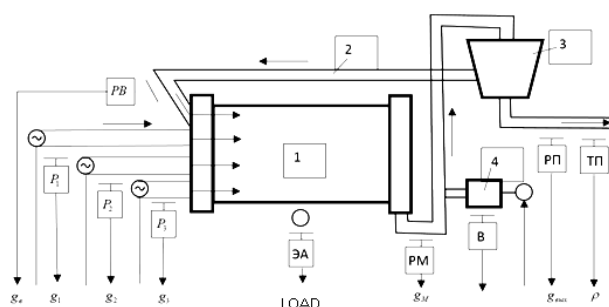


Figure.-1. Technological scheme of the mill.

1-mill; 2-trakt return grit; 3-separator; 4-blowing device; g_b -return batch; $g_1 - g_3$ - download mill components; g_M -exit mill; g_{byl} -output of aggregate; ρ - fineness; PB, $P_1 - P_3$, PM, PII -flow meters; TII -the gauge of the fineness of grinding; ЭА -electro-acoustic transducer, which characterizes the loading of the mill; B -a pressure sensor (dilution).

In all cases, the control is transferred to the inlet, to the feedstock feeders to the mill and to the devices regulating the head in the separator.

Structural-dynamic scheme of the mill is shown in Fig. 2, where $W_1(p)$, $W_2(p)$, $W_3(p)$ -transfer functions, respectively, of the mill, its separator and the inlet to the separator.

The transfer function of the object is determined by the formula [4]

$$W_{02}(p) = W_{01}(p)W_{12}(p) = W_{01}(p)W_3(p).$$

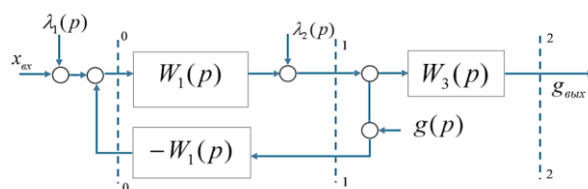


Figure 2. Structural-dynamic scheme of the mill.

The first link in the diagram represents the anti-parallel connection, so

$$W_{01}(p) = \frac{W_1(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)};$$

$$W_{02}(p) = W(p) = \frac{W_1(p)W_3(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)}.$$

Thus, to create a control algorithm, it is necessary to find expressions for operators:

$$W_i(p) = N_i(p)e^{-p\tau},$$

$$N_i(p) = \frac{K}{Tp + 1},$$

where K is the transfer coefficient; T is the time constant of delay; i is the site of the object.

The control operator can be found analytically if one output parameter is expressed as a function of the others. This makes it possible to use the proposed algorithms for finding analytical expressions of communication in determining the quality of products.

It is shown that at (stabilized fineness output) control can be found analytically [3,5]:

$$Y(p) = g(p) \frac{W(p)N_{01}(p)e^{-p\tau_{01}}}{1 + W_1(p)N_{01}(p)e^{-p\tau_{01}}} \times$$

$$\times N_{12}(p)e^{-p\tau_{12}} + \lambda_1(p) \times$$

$$\times \left[1 - \frac{W(p)N_{01}(p)e^{-p\tau_{01}}}{1 + W_1(p)N_{01}(p)e^{-p\tau_{01}}} N_{12}(p)e^{-p\tau_{12}} + \lambda_2(p) \right],$$

where $\lambda_1(p)$, $\lambda_2(p)$ -independent random control values; $Y(p)$ -output variable (performance); $g(p)$ -noise value, (internal perturbation).

The values of $N_i(p)$ and τ can be found from experimental data on the readings of instrumentation, and the dependence of $Y(p)$ on $\lambda_1(p)$ and $\lambda_2(p)$ is determined by the Kolmogorov-Gabor polynomials using the mgua algorithms [5,6].

To do this, we define the range of tasks that need to be solved during the experiment. First, it is necessary to find a working model for predicting the 28-day activity of cement (an indicator that determines the brand of cement), and secondly, to choose the parameters that allow to build an adequate mathematical model and meet the requirements of minimizing the number of devices and measurement techniques, minimizing the complexity of measurement, expressiveness, automation of measurement process technology, and thirdly, to

check the mechanism of adaptation of the model to the conditions of this production.

The experiment was conducted at the Jizzakh cement plant, the material was Portland cement. 25 cement samples were taken. Samples; were studied in parallel to the factory staff; when the divergence of the results was performed by the arbitration study, which corrected the data. In addition, each sample was subjected to URS-50I diffractometry ($v = 35$, $j = 10$ mA Si α -radiation, $v_s = 1$ deg/min, survey interval $41,5 \pm 1,5^\circ$).

Chemical analysis data were used to determine the design characteristics and design mineralogical composition. At the same time, the relations were used

$$C_8S = 4,07CaO - 7,6SiO_2 - 6,72Al_2O_3 - 1,42Fe_2O_3,$$

$$C_2S = 8,6SiO_2 + 5,07Al_2O_3 - 3,7CaO,$$

$$C_3A = 2,65(Al_2O_3 - 0,64Fe_2O_3)$$

$$C_4AF = 3,04Fe_2O_3$$

$$CaSO_4 = 1,7SO_3,$$

$$KH = \frac{CaO(1,65Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,7SO_3)}{2,8SiO_2},$$

$$n = \frac{SiO_2}{Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3} \quad p = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}.$$

We present the parameters of chemical (I) and x-ray diffraction analysis and physical and chemical tests (II) for the construction of mathematical models for predicting cement quality management:

I	II
x_1 -SiO ₂	$x_1^p - 301(C_3S)$
x_2 -Al ₂ O ₃	$x_2^p - 277$ (basic materials)
x_3 -Fe ₂ O ₃	$x_3^p - 274(C_3S, C_2S)$
x_4 -MgO	$x_4^p - 270(C_3A)$
x_5 -CaO	$x_5^p - 268(C_4AF)$
x_6 -SO ₃	$x_6^p - 260(C_3S, C_2S)$
x_7 - specific surface	$x_7^p - 241(CaO_{CB})$
x_8 - residue on the sieve 008	$x_8^p - 218(C_3S, C_2S)$
x_9 - beginning of setting	$x_9^p - 210(MgO)$
x_{10} - duration of setting	$x_{10}^p - 191(\gamma - C_2A, C_3A)$
x_{11} - the spreadability of the cone	$x_{11}^p - 176(C_3A)$
x_{12} - normal density	$x_{12}^p - 161(C_2A)$
x_{13} - specific gravity	$x_{13}^p - 147(MgO)$
x_{14} - V-28-day activity	

Numbers from 301 to 147 mean the interplanar distances corresponding to the given phases, A. the Main cement minerals give a set of reflections superimposed on each other. Lines free of overlapping, small and intensity is low.

When x-ray quantitative phase analysis it is recommended to use these weak lines [3,5]; for $\beta - C_2S$ -line of 2.88 (121) having a diffraction pattern for the pure mineral is 5-6 times lower intensity than the peak 2,77— 2,78 (122) (it can be characterised as medium or weak); for C_3S -line 3,03 (401), 2,96 (402), 1,78 (620), of which none reaches 50-60% of the height of the lines 2,60 (405), 2,75 (404), 2,77 (009); for C_3A and C_4AF -the strongest line of 2.70 (440) and 2.66 (141), but it should be noted that the total content of these minerals in the clinker does not exceed 25%.

Thus, to determine the phase composition, only weak lines are used, the reflections of which give the most information about the cement.

Since the aim of the experiment was to find a model for predicting 28-day activity, it was decided to move away from the conventional method of selecting lines and use the most characteristic and dispersed reflections, because they provide more information about the activity; in addition, the adopted algorithm: finding connections itself is able to select the most significant for predicting the line.

On diffractogramme cement mineral is easily detected 13 lines that can be decrypted using the card file data x-ray diffraction (ASTM card) or crystallographic tables [7] cement $C_3S, \beta - C_2S, \gamma - C_2S, C_3A, C_4AF, CaO, MgO$.

For the solution of our problem is rather the information contained in diffractometric tables, i.e. the intensity of the characterion lines.

Of all the types of measurements taken for cement, diffractometric determination of process parameters without decoding is the most expressive, and the expressiveness increases significantly when choosing lines in a narrow range of angles ($10-15^\circ$) and can be reduced to 20-30 minutes.

All researchers seek to obtain dependencies between a function and independent variables. Many well-known models constructed to control cement production are multidimensional and have numerous polynomials simplified by discarding terms with high degrees at their small effect on the function. Their use is complicated by the complexity of the computational process.

Any complex dependence can be approximated using the Kolmogorov-Gabor power polynomial [5,6] using mgua using the method of group consideration of arguments. The block diagram of the simulation algorithm is shown in Fig. 3.

However, the Method of group accounting of arguments is not sufficient — the model is built in an implicit form, its recovery is significant difficulties, and with a slow increase in the accuracy of approximation and an indefinite number of steps is impossible at all. That is why in the literature the question of model reconstruction is either silent or stipulated in extremely uncertain terms.

Num ber	Numbe r of selectio n steps	Support function		Num ber	Numbe r of selectio n steps	Support function	
		Linea r	Nonline ar			Linea r	nonline ar
Physical,mechanical and chemical data				X-ray diffraction data			
22	1	11,75	12,60	22	1	11,63	12,50
	2	9,51	10,19		2	11,46	9,55
	3	9,14	9,26		3	11,02	9,17
	4	8,84	8,89		4	10,81	9,01
21	1	11,60	12,73	21	1	11,51	12,65
	2	9,76	10,35		2	11,31	9,45
	3	9,41	9,52		3	11,08	9,04
	4	9,13	9,24		4	10,25	9,01
20	1	11,67	12,69	20	1	11,64	12,67
	2	9,88	10,20		2	11,11	9,78
	3	9,62	9,10		3	11,07	9,54
	4	9,56	9,09		4	11,05	9,42

Results of calculation of standard deviations. Meanwhile, the method of group accounting of arguments quickly converges already in the first two or three steps, the next steps give little to increase the accuracy of the model (table). This circumstance was used to automate the process of building a model, which resulted in the creation of an additional program that takes into account the data obtained during the operation of the main algorithm. With the help of the developed program the model is built and the predicted function is calculated.

The dependence search could be performed on the basis of linear, nonlinear and mixed support functions. The model drift was studied at different ratios of processed and predicted samples (25 in total). The approach organized in this way made it possible to obtain up to 100 models, the number of which was determined by the formula $\Pi = fgck$, where f is the number of support functions; g is the number of data types; c is the number of combinations of statistics; k is the number of models selected for data f, g, c . From 100 models were selected those that most correspond to the solution of the tasks.

Was first obtained by the model based on the results of the Chi-nomic analysis and individual expressive data obtained physico-mechanical nature, then — on the basis of diffraction patterns and the data of the physico-chemical nature. An attempt was made simulations based on fineness of grinding and diffractogramme that have not been decoded.

When drift was detected, each model had a different number of statistics, other statistics were used to test the constructed models.

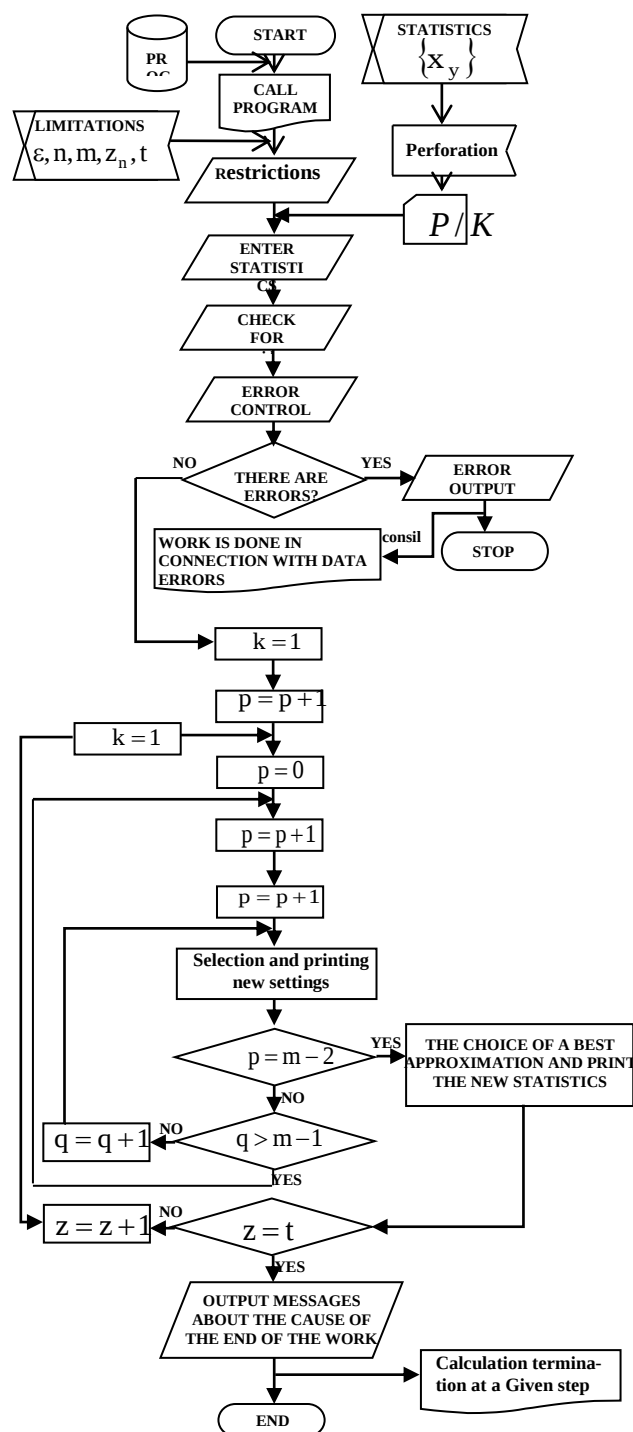


Figure. 3. Block diagram of simulation algorithm:

Blocks 1-3-input of statistics $x_{i,j}, i=1,2,3,\dots,n, 3 \leq n \leq 40, j=1,2,3,\dots,m, 3 \leq m \leq 16$ and constraints (specified accuracy ε , m, n -matrix size, z_n -diagram modeling; $z_n=1$ -linear form, $z_n=2$ - the quadratic form, z -number of steps selection) 4-sorting statistics on the numbers of cards and their value; 5-7-analysis of the input data for correctness, a selection of error messages; 8-8 α -collection of information and its translation into machine language; 9-13, 18-20 of the coefficients (k is the number of new statistics in the same row of the selection, p, q -coefficients busting); 14-choice of calculation scheme, calculation of Gauss coefficients,

solution of equation systems, calculation of accuracy, decision-making on continuation of work; 15, 17 - check of search coefficients; 16-choice of the best approximations and their transfer to the next step of selection; 21-choice of model structure; 22-results.

The choice of statistics for these purposes was random, the only requirement being that the test statistics should not be part of the set used to build the model.

$$V=536,372674+2,455766x_1-0,012841x_7-4,135759x_8+40,054059x_9;$$

$$V=0,540716(0,493184T+0,344099R+0,000336TR)+0,393335(0,314187M+0,356612N+0,000687MN),$$

where

$$T=0,201663x_7+67,890822x_8-0,027423x_7x_8;$$

$$R=491,844545x_9+16,406477x_{12}-17,505418x_9x_{12};$$

$$M=255,797039x_6+0,150259x_7-0,082779x_6x_7;$$

$$N=74,029995x_9+131,769335x_{13}-3,209073x_9x_{13};$$

$$V=544,653558+2,110936x_1-0,043084x_7-4,139910x_8+39,645586x_9;$$

$$V=0,553994(506146T+0,353467R+0,000269TR)+0,383055(0,394798M+0,339939N+0,000548MN)+0,000130\times(0,506146T+0,363467R+0,000269TR),$$

where

$$T=0,202784x_7+68,301597x_8-0,027672x_7x_8;$$

$$R=484,676485x_9+16,169394x_{12}-17,064293x_9x_{12};$$

$$M=6,495295x_9+130,274540x_{13}+24,337518x_9x_{13};$$

$$N=259,329812x_6+0,149464x_7-0,083658x_6x_7;$$

$$V=542,862303+2,470396x_1-0,044345x_7-4,234846x_8+38,822507x_9;$$

$$V=0,446384(0,453147T+0,456609R+0,000187TR)+0,454929(0,473628M+0,346848N+0,000372MN)+0,000163\times(0,453147T+0,456609R+0,000187TR),$$

where

$$T=0,200438x_7+67,180583x_8-0,027046x_7x_8;$$

$$R=75,129236x_8+335,565111x_9-50,911671x_3x_9;$$

$$M=272,960375x_6+0,145719x_7-0,086970x_6x_7;$$

$$N=201,97265x_4+357,39783x_9+148,0377x_4x_9;$$

$$V=676,634084-0,066925x_5^p+1,316360x_7^p+0,622049x_8^p-6,039242x_7-3,917259x_8;$$

$$V=0,426732(0,935512T+0,116430R-0,000106TR)+0,304926(1,173498M+$$

$$+0,040470N-0,000442MN)+0,000554\times(0,935512T+0,116430R-0,000106TR),$$

where

$$T=20,125318x_7+67,850028x_7-2,736966x_7x_8;$$

$$R=197,322037x_7^p+18,071731x_7-7,562951x_7^px_7;$$

$$M=96,135274x_5^p+17,408456x_7-3,476775x_7^px_7;$$

$$N=81,236135x_{12}^p+17,159561x_7-2,867514x_{12}^px_7;$$

$$V=696,847187-0,0022748x_{33}^p-0,087957x_4^p+1,724957x_7^p-6,267192x_7-4,660565x_8;$$

$$V=0,422879(0,939960T+0,118570R-0,000120TR)+0,306207(1,180601M+0,034882N-0,000445MN)+0,000560\times(0,939960T+0,118570R-0,000120TR),$$

where

$$T=20,237243x_7+68,249645x_8-2,761452x_7x_8;$$

$$R=195,943931x_7^p+18,048717x_7-7,513868x_7^px_7;$$

$$M=96,802388x_7^p+17,397182x_7-3,496918x_5^px_7;$$

$$N=81,078208x_{12}^p+17,158857x_7-2,862506x_{12}^px_7;$$

$$V=705,304816+1,713262x_7^p+0,090845x_8^p-0,812745x_{12}^p-6,470074x_7-4,719808x_8;$$

$$V=0,423026(0,944871T+0,103398R-0,000100TR)+0,304762(1,102419M+0,118780N-0,000459MN)+0,000564\times(0,944871T+0,103398R-0,000100TR),$$

where

$$T=20,041492x_7+67,198307x_8-2,705218x_7x_8;$$

$$R=67,812647x_{11}^p+16,713122x_7-2,381683x_{11}^px_7;$$

$$M=100,4590C8x_5^p+17,29461x_7-3,60814x_5^px_7;$$

$$N=314,333596x_9^p+18,654102x_7-12,122100x_9^px_7.$$

When building models we used the values $x_7/100$.

As selection criteria the average accuracy of forecasting and run-up of deviations of the forecast of 28-day activity were chosen (the run-up was the difference between the minimum negative and maximum positive values of the calculated function). Accuracy criteria were 10-12 units, run-up ± 20 units of activity. This numeric value corresponds to the practice adopted in cement production 5% probability the accuracy guarantee of the brand.

It was found that the prediction of 28-day activity of cement or clinker is possible for almost all models obtained. With the exception of model 8, 9, 11, having a somewhat increased running compared with accepted. So, for forecasting it is possible to use several standard data, and from them to

select that type which in the best way satisfies applied expressive means of measurement. This conclusion is supported by the adequacy of the models for forecasting accuracy (the deviation in accuracy does not exceed 2 units of activity, which is less than 0,5%), run-up (most models have a run-up within ± 20 units and less) and appearance (for example, models 1, 3, 5 have the same parameters, and their coefficients differ little from each other).

Linear models are the most complete, since the increase in accuracy is practically stopped at the second step of selection and the inclusion of new members in the model is not required, i.e. three or four parameters are enough to predict 28-day activity. This suggests that the list of measurements required for modeling can be reduced by 5-6 times, which is very important in the development of the Express method.

When predicting the brand, all models give very satisfactory results. Therefore, in such cases it is possible to use unencrypted diffractograms.

The best models providing accuracy of the order of 9-10 units at run-up ± 19 units-the first and the sixth.

The nature of the models varies slightly with the number of observations exceeding 20. This is clearly seen in models 1, 3, 5, which contain a different number of statistics. All their coefficients and the free term differ little from each other, and the set of parameters is exactly the same; similar similarity in other models. This gives reason to believe that 20-25 statistics are enough for the formation of models.

Analysis of the type and condition of the model allows the development of technical recommendations and thus provides the basis for operational management.

All components that make up the model can be divided into main and additional components; the contribution of additional components to the projected value is insignificant. In all models, the main components are formed in the first step of selection, additional — in the following. The main components have a high correlation coefficient with the predicted value and allow us to determine how to influence the activity. By the type of model, you can determine the direction of influence (the sign of the coefficient of the parameter in question).

The main component of the obtained models is the fineness of the grinding, characterized by the residue on the sieve 008 and the specific surface. The smaller the balance on the sieve 008, the higher the activity. The coefficients of the remainder on the sieve 008 in the model are -3,9 and -4,1.

The specific surface area coefficient is also included in the model with a negative sign. Here it is

necessary to find out the nature of the grinding and determine what it is associated with. Grinding of clinker is relatively well up until not achieved the factionalism comparable to the grain Alita (single crystals). Further increase in the fineness of the grinding is achieved by crushing the crystal, which is undesirable, since this leads to heterogeneity of the fractional composition and to a decrease in strength, which is associated with high energy costs and an increase in grinding time.

According to the results of the analysis, the average value of the specific surface area is $2850 \text{ cm}^2/\text{g}$, which corresponds to a very large grain (70 microns or more). Apparently, the grinding of clinker to a single crystal size is achieved already at a specific surface area of $2700 - 2800 \text{ cm}^2/\text{g}$. This indicates an extremely poor cooling mode of clinker and that the cooling is slow. Models based on x-ray diffraction data have a high correlation of activity with Belite (C_2S) and low correlation with alite (C_3S), although both, as it follows from cause-effect relationships, are included in the model with a positive sign (in large grains alite decomposes into Belite and its activity decreases).

The result of this analysis is the development of two ways to influence the quality of cement. The first is some coarsening of the grinding; it must act during the time of clinker production. The second is aimed at changing the operating mode of the refrigerator; the method should be implemented simultaneously with the first; the result of its application is an increase in the contribution of alite and a decrease in its specific surface area.

Thus, the obtained models can be used for operational management.

References.

1. Alishev S. A. Management of the process of wet grinding of raw materials. - Materials XI -international scientific and theoretical conference. Dushanbe.: 2018. 45.
2. Alishev S. A. Adaptive predictive model of the cement quality. journal. Information technologies of modeling and control. M.: Publishing house "Scientific book", 2018, 111.
3. Taimasov B. T. Portland cement production Technology. Shymkent: publishing House of SKSU, 2003. - 297.
4. Alishev S. A. Identification of the phase composition of the mixture using x-ray crystallography and PC. Modern problems and their solutions of information and communication technologies and telecommunications. Collection of reports. Part II. Fergana: 2019.-523-525.
5. Caijun Shi, Della Roy, Pavel Krivenko. Alkali-Activated Cements and Concretes. Taylor&Francis imprint. New York.2006.372.
6. Simulation modeling of technological processes

of heat treatment in the environment of RDO/ Ismoilov M. I., Umaraliev R. S., Pirov F. S.//Scientific notes of Orel state University. Series: Natural, technical and medical Sciences №3(41), 2011.-S. 47-56.

7. Analysis of technologies of heat treatment of cement clinker /Nikolaev A. B., Ismoilov M. I., Pirov F. S. // Analytical and simulation modeling and situational management in industry, construction and education: Sat. nauch. Tr. M., 2008, MADI (GTU). – p. 19-24.

8. Vtyurin, V. A. Automated system of technologi-

cal process control fundamentals process control system. Textbook. St. Petersburg 2006. 151 PP.

9. Kirillov A. N. Management of multistage technological processes. Vestnik St. Petersburg State University. Ser. 10, 2006, Vol.4.p. 127-131.

10. Vergun A. P., Savostina N. V. Optimization of separation processes. – Tomsk, 2002. – 36.

11. Lugovskoy V. I. Sinyavsky K. S. Dubs R. V. Mathematical modeling of chemical-technological processes. – Odessa: the income statement, 2004. – 35.

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В МАЛЫХ СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Алладустов У.Б.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Кичик сув таъминоти объектларида ичимлик сувини тайёрлаш учун ихчам сув тозалаш курилмаларини яратиш бўйича сўз боради ва муаллиф томонидан замонавий технологик жараёнлар (электрокоагуляция ва юпка қатламли сув тиндириш) га асосланиб ишлаб чиқилган курилманинг тажриба нусхасида ўтказилган экспериментал тадқиқот натижалари келтирилган.

Разработана высокоэффективная водоочистная установка заводского изготовления с применением электрохимического коагулирования и тонкослойного осветления воды. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса очистки мутных вод на опытной образце установки.

A highly efficient factory-made water treatment plant has been developed using electrochemical coagulation and thin-layer water clarification. The results of experimental studies of the process of purification of turbid waters on a prototype installation are presented.

При водозаборе из поверхностных источников к самым существенным и трудоемким элементам малых водопроводов относятся водоочистные установки. Метод очистки и конструктивное исполнение технологической схемы, применяемой в этих установках, определяют технико-экономические и эксплуатационные показатели последних.

Водоочистные станции небольшой производительности, строящиеся на месте, характеризуются высокими удельными затратами, значительной трудоемкостью и длительностью строительства, требуют соответствующей строительно-монтажной базы. Традиционная технология, принятая в этих установках, не может уже в полной мере считаться высокоэффективной и достаточно надежной с учетом ухудшения качества исходной воды и повышения требований к её очистке.

На основании анализа современного уровня развития малых систем водоснабжения в странах СНГ и за рубежом, а также с учетом территориальной разбросанности сельских и малых населенных пунктов в регионе установлено, что для решения указанных выше задач необходим переход от использования станций, строящихся на месте к применению компактных установок заводского изготовления, которые легко транспортируются и монтируются на месте их применения.

В странах СНГ для очистки поверхностных

и подземных вод в малых системах водоснабжения широкое распространение получила установка заводского изготовления типа «Струя» производительностью от 100 до 800 м³/сутки при реагентном режиме работы. Она имеет достаточно высокие экономические показатели, но область применения ее ограничена водами мутностью до 1000 мг/л и жесткостью 15 мг.экв/л. При большей мутности исходной воды, применение этой установки возможно лишь с использованием дополнительных ступеней очистки - отстойников, акустических фильтров или гидроциклонов, которые существенно усложняют технологическую схему очистки.

В то же время, несмотря на появившиеся в последние годы зарубежные конструкции высокопроизводительных установок заводского изготовления, заимствование их конструктивно-технологических решений сопряжено со значительными трудностями. Они связаны со спецификой применяемой технологии, принципиальными различиями в качестве исходной воды, наличием соответствующих патентов, секретов производства и т.д.

С учётом вышесказанного, а также в связи с задачами по благоустройству и обновлению сельских населенных мест республики, согласно Указа и Постановления Президента Республики [1,2], представляется актуальной проблема разработка высокоэффективных водоочист-

ных установок заводского изготовления, с применением в их конструкции более прогрессивных методов и процессов очистки воды.

При решении поставленной задачи, для интенсификации, процесса использованы методы электрохимического коагулирования и тонкослойного осветления воды [3], которые являются прогрессивными и перспективными направлениями в технологии очистки природных вод. Особенно высокоэффективно применение этих методов при подготовке воды для небольших автономных объектов, расположенных в сельской местности.

В результате теоретических и экспериментальных исследований технологии электролитического коагулирования и тонкослойного осветления воды, при предварительной подготовке взвеси на КПиХ, разработана новая технологическая схема очистки природных мутных вод и конструкция компактной водоочистной установки (применительно к условиям региона).

Для оценки технологического и экономического эффекта очистки воды и получения эксплуатационной характеристики предлагаемой водоочистной установки, были проведены производственные исследования ее опытных образцов.

Установка (рис.1) состоит из: напорного электрокоагулятора (1) с пластинчатыми (алюминиевыми) электродами (2), подключенными монополярно к источнику постоянного тока (3); камеры перемешивания (4) и хлопьеобразования (5) гидравлического типа; тонкослойного отстойника (6) с плоскими полками (7) и скорого фильтра (8) с песчаной загрузкой (9). Элементы установки разборно-сборные и выполнены в виде отдельных напорных емкостей и закреплены (на фланцевом соединении) на передвижной раме, снабженной роликами.

Процесс очистки воды в установке осуществляется электрокоагуляцией, за счет электрохимического растворения алюминиевых электродов под действием постоянного электрического тока с последующим осветлением ее (при предварительной подготовке взвеси в КПиХ) в тонком слое и фильтрованием через зернистую загрузку.

Результаты производственных исследований процесса очистки мутных вод Каршинского магистрального канала на опытной установке производительностью 0,5 м³/час представлены на рисунках 2 и 3.

Первая серия опытов проводилась при скорости движения воды в тонкослойных элементах 5-7 м/час, при различных дозах растворимого (вводимого) алюминия.

Результаты испытания (рис. 2) показали, что установка в указанный период обеспечивает необходимый эффект осветления при скорости

движения воды в тонкослойных элементах 5 м/ч при дозе алюминия 10 мг/л и 7 м/ч при дозе алюминия 15 мг/л.

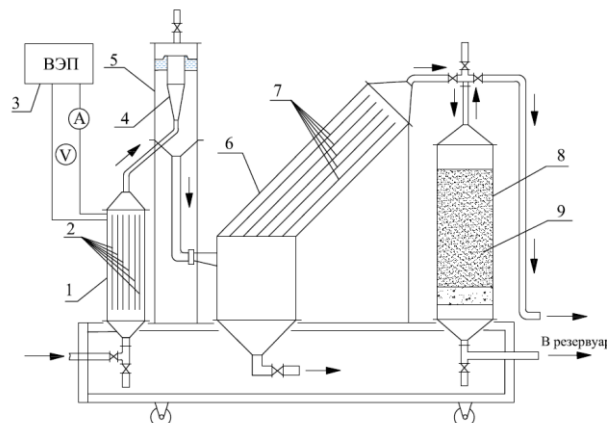


Рис. 1. Компактная водоочистная установка: 1-напорный электрокоагулятор; 2-пластинчатые электроды; 3-источник постоянного тока; 4-камеры перемешивания; 5-камеры хлопьеобразования; 6-тонкослойный отстойник; 7-плоские полки; 8-скорый фильтр; 9-песчаная загрузка.

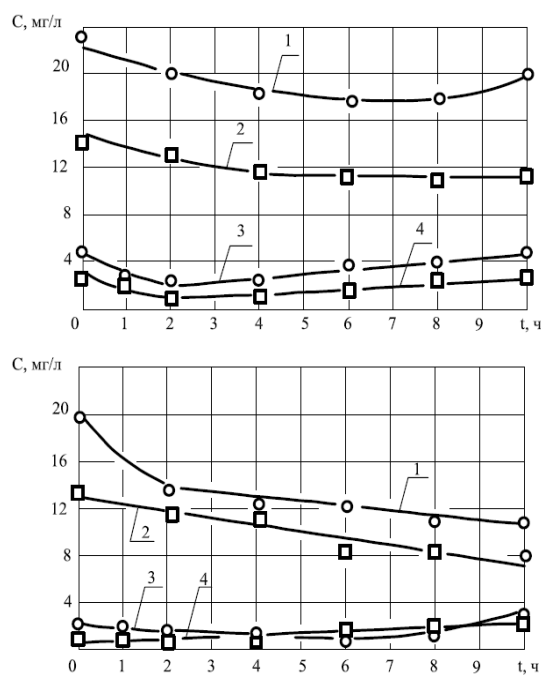


Рис. 2. Изменение концентрации взвешенных веществ в осветленной (1,2) и фильтрованной (3,4) воды ($S_{исх} = 900-1200$ мг/л; 2,4 – 5 м/час; 1,3 – 7 м/час) а) $D_{Al} = 10$ мг/л; б) $D_{Al} = 15$ мг/л).

В результате производственного исследования процесса очистки мутных вод на опытной установке, сделаны следующие выводы:

- основным агентом, влияющим на эффект осветления мутных вод, является доза растворимого металла (алюминия). Причем, значение ее изменяется в зависимости от исходной концентрации взвешенных веществ;
- количество электрохимически растворен-

ного алюминия зависит, в основном, от количества электричества, прошедшего через жидкость;

- применение КПиХ в технологической схеме электрокоагуляционной очистки воды повышает эффективность очистки на 10-15% и, одновременно, сокращает время отстаивания в тонкослойном отстойнике почти в три раза;

- при расчетах камеры хлопьеобразования, продолжительность перемешивания во внутренние камеры следует принимать в пределах 0,8-2,0 мин, а в наружной камере, - 2,0-5,0 мин, в зависимости от концентрации взвешенных

веществ в обрабатываемой воде и дозы вводимого металла (алюминия).

Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 06.05.2003г N УП-3240 «Об основных направлениях дальнейшего углубления экономических реформ в капитальном строительстве».

2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 30.11.2018г N ПП-4040 «О дополнительных мерах по развитию систем питьевого водоснабжения и канализации в Республике Узбекистан».

3. Демура М.В. Проектирование тонкослойных отстойников. - Киев: Будивельник, 1981, 49 с.

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ УЧУН ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХУДУДИНИ ҲАВО-ИҚЛИМ ШАРОИТИ БЎЙИЧА ТУМАНЛАШТИРИШ УСЛУБИ

Содиқов И.С., т.ф.д, профессор; Ўроқов А.Х., т.ф.н., доцент,

Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институти;

Иброинов Х.И., ассистент, Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Мақолада автомобиль йўлларини таъмирлаш ишлари сифатини ошириш, таъмир талаб йўлларни ва йўл бўлақларини аниқлашда фойдаланиладиган ҳаво-иқлим шароити бўйича Республика ҳудудини туманлаштириш масалалари ўрин олган. Ушбу масала йўлга оид туманлаштиришнинг муҳим йўналишларидан бири бўлиб, автомобиль йўлларини таъмирлаш ишларини режалаштиришда, таъмирлаш лойиҳаларини ишлаб чиқишда, таъмирлаш технологияларини танлашда маълумотлар жамлайтириш ва муҳандислар учун қўлланма бўлиб хизмат қилади.

Калит сўзлар: Туманлаштириш, ҳаво, табиий-иқлим, эксплуатация, таъмирлаш, технология, коэффициент, мавсум, асфальтбетон, ҳарорат, иқлимшунос,

В статье рассматриваются вопросы повышения качества ремонта дорог, районирования территории республики с учетом климатических условий, используемых для выявления дорог и участков, требующих ремонта. Эта проблема является одной из наиболее важных областей дорожного районирования, и используется в качестве руководства для инженеров при планировании ремонтных работ, разработке проектов ремонта и выборе технологии для ремонта.

Ключевые слова: Районирование, климат, природно-климатические условия, эксплуатация, ремонт, технология, коэффициент, сезон, асфальтбетон, температура воздуха, климат.

The article discusses issues of improving the quality of road repairs, regionalization of the territory of the republic, taking into account the climatic conditions used to identify roads and sections requiring repair. This problem is one of the most important areas of road zoning, and is used as a guide for engineers when planning repair work, developing repair projects, and choosing technology for repairs.

Keywords: Districtization, air, naturally, climate, exploitation, repair, technology, coefficient, season, asphalt concrete, temperature, climatologist,

Қириш. Республика автомобиль йўллари тармоғининг бугунги кун фойдаланув ҳолати йўлдан фойдаланувчилар истеъмол талабларини ва шартларини қониқтирмайди. Бунинг сабаблари - республикада автомобиль йўлларини ўз муддатида таъмирлаш масаласи ўз ечимини топмасдан қолмоқда. Автомобиль йўлларини таъмирлаш ишларига ажратилган маблағларнинг етишмаслиги ишларнинг тўлиқ бажарилмаслигига, қолаверса, бажарилган ишларнинг сифати пасайишига олиб келмоқда. Натижада, йўлларда муддатидан олдин жорий ва мукамал таъмирлашга муҳтожлик келиб чиқмоқда. Жаҳон амалиётидан маълумки, автомобиль йўлларини таъмирлашлараро муддатини

таъминлаш, авваламбор, йўлларни сақлаш ишлари сифатига ва ўз вақтида бажарилишига боғлиқдир.

Бугунги кунда республикада таъмирлаш ишларининг ўз муддатида бажарилмаслиги, қурилиш материалларининг талабга жавоб бермаслиги, замонавий технологияларнинг етишмаслиги, соҳада малакали мутахассисларга бўлган талабнинг юқорилиги ҳамда йўллардан фойдаланиш шароитларининг ўрганилмаганлиги каби сабаблар туфайли, “таъмирланмай қолган йўллар” кўпайиб қолмоқда ва бу кўрсаткич умумий фойдаланишдаги йўл тармоғининг 71 % ни [1] ташкил қилади. Автомобиль йўлларининг фойдаланув ҳолатини яхши-

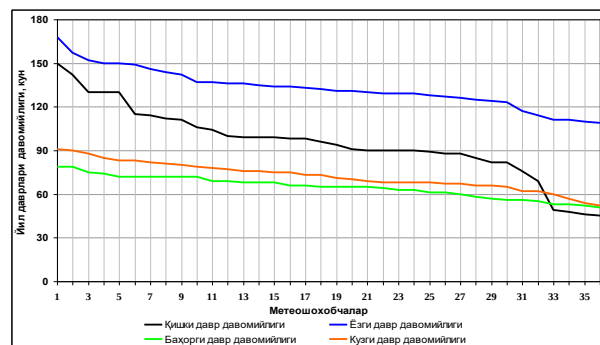
лаш ва автомобиллар кулай ҳаракат шароитини таъминлаш ҳамда таъмирлаш ишларини ўз вақтида амалга ошириш мақсадида республика ҳудудини ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш, қолаверса ҳар қайси туман шарт-шароитидан келиб чиқиб, таъмирлаш ишларини самарали режалаштириш бўйича чоратадбирлар ишлаб чиқиш зарур ҳисобланади.

Ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш. Ўйла оид туманлаштириш ишлари йўл жойлашган ҳудуднинг табиий-иқлим шароитини муҳандислик баҳолаш мақсадида амалга оширилиб, бу йўналиш йўл илмининг мураккаб ва кўп ўрганилмаган соҳаларидан бири ҳисобланади. Ўйла туманлаштириш моҳияти жиҳатдан йўлларни лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш бўйича турли хил шароитдаги ҳудудларни аниқлаш ҳамда бу ҳудудларнинг чегарасини харитада акс эттиришдан иборатдир. Автомобиль йўлларини таъмирлаш учун туманлаштириш ишларига биринчи навбатда ҳаво-иқлим шароити бўйича нокулай бўлган ҳудудларни аниқлаш киради. Бу эса йўлларни таъмирлашда энг маъқул технологияларни танлашга имкон беради. Автомобиль йўлларини таъмирлашда ҳаво-иқлим маълумотларига бўлган заруратнинг ошиб бориши йўл туманлаштиришнинг аҳамиятини оширади. Автомобиль йўлларининг ҳар хил табиий-ҳудудий комплексларда жойлашганлиги уларни таъмирлаш шароитининг турли хил бўлишини келтириб чиқаради.

Иқлимшунослар [2, 3, 4] Ўзбекистон иқлимини иссиқ ва совуқ даврларга бўлган. Ўртача суткалик ҳарорат $+5^{\circ}\text{C}$ дан ошган кунлар иссиқ даврга, аксинча $+5^{\circ}\text{C}$ дан пасайган кунлар совуқ даврга киритилган. Иссиқ давр бошланғич-баҳор (Б, $+5^{\circ}\text{C} \leq T \leq +20^{\circ}\text{C}$), ўрта-ёз (Ё, $T > +20^{\circ}\text{C}$) ва охири-куз (К, $+20^{\circ}\text{C} \leq T \leq +5^{\circ}\text{C}$) мавсумларига бўлинади, совуқ давр эса қиш (Қ, $T < +5^{\circ}\text{C}$) мавсумига тўғри келади. Таъмирлаш ишлари асосан иссиқ даврларда режалаштириш ишлар сифатини таъминлайди. Ўзбекистон шароитида олиб борилган тадқиқотларда [5] асфальтбетон қоплама ҳароратининг ҳаво ҳароратига боғлиқлиги қонунияти аниқланган ва йилнинг иссиқ даврларида қоплама устки юзасидаги ҳарорат ҳаво ҳароратига нисбатан $4-35^{\circ}\text{C}$ гача юқори бўлиши кузатишган.

Ўзбекистон Республикаси ҳаво-иқлим шароитини тадқиқ қилиш мақсадида республика ҳудудида жойлашган 36 та метеорологик шохобчалардан олинган охириги 12 йиллик ҳаво-иқлим маълумотларини статистик қайта ишлаш натижалари шуни кўрсатдики, республикада иссиқ ва совуқ даврларнинг бошланиши, давомийлиги ва тугалланиши ҳудуд-

ларда бир-биридан кескин фаркланади. Буни қуйидаги республика бўйича йил мавсумий даврлари давомийлиги графиги исботлайди (1-расм):



1-расм. Республика бўйича йил мавсумий даврлари давомийлиги

Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг метеорологик шохобчаларидан олинган маълумотлар асосида аниқланган ҳаво-иқлим шароити маълумотлари қуйидаги графиклар қўринишида ҳар бир метеорологик шохобча бўйича таҳлил қилинди (2-расм).

Ҳаво-иқлим шароитининг автомобиллар ҳаракат шароитига таъсири кўрсаткичи ($P_{х.ик}$) йил мавсумларидаги ҳаво иқлим шароити таъсири кўрсаткичларининг йиғиндисидан ташкил топади ва қуйидагича аниқланади:

$$P_{х.ик} = P_{қиш} + P_{баҳ} + P_{ёз} + P_{куз} \quad (1)$$

бунда $P_{қиш}$ – қиш мавсумидаги ҳаво-иқлим шароитининг таъсирикўрсаткичи; $P_{баҳ}$ – баҳор мавсумидаги ҳаво-иқлим шароитининг таъсири кўрсаткичи; $P_{ёз}$ – ёз мавсумидаги ҳаво-иқлим шароитининг таъсири кўрсаткичи; $P_{куз}$ куз мавсумидаги ҳаво-иқлим шароитининг таъсири кўрсаткичи;

Автомобиль йўлларида фойдаланишда йилнинг ҳар қайси мавсумида ҳаво-иқлим шароитининг автомобиллар ҳаракат шароитига таъсири аниқлашда $P_{мав}$ кўрсаткичи [1] киритилган. $P_{мав}$ ҳар қайси давр учун қуйидаги формула асосида топилади:

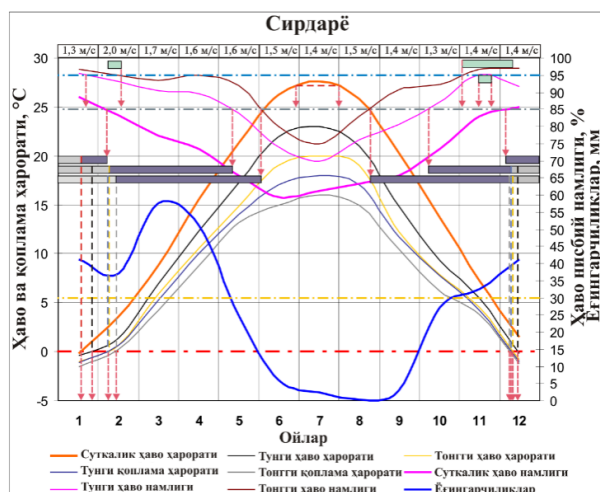
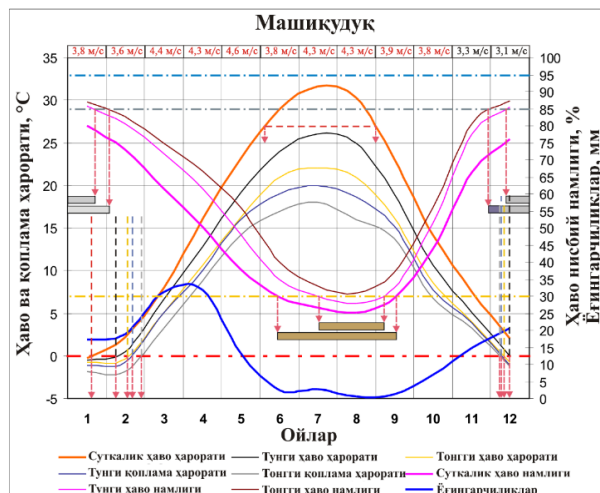
$$P_{мав} = ((1 - K_{х.т.т}^{мав}) T_{мав} K_n) / 365 \quad (2)$$

Бунда $K_{х.т.т}^{мав}$ – йўлда ҳисобий тезликнинг таъминланганлиги мавсумий коэффициент; $T_{мав}$ – йил мавсумининг давомийлиги, сутка; K_n – йил даврларида ҳаракат жадаллигининг ноте-кислик коэффициенти.

Йил мавсумларидаги ҳисобий тезликнинг таъминланганлик коэффициентикўрсаткичини аниқлашда қуйидаги формуладан фойдалана-миз:

$$K_{х.т.т}^{мав} = (\sum p_i K_{х.т.т}^i) / T_{мав} \quad (3)$$

Бунда $K_{\text{х.т.т}}^{\text{мав}}$ – йўлда ҳисобий тезликнинг таъминланганлиги мавсумийкоэффициенти; n_i – йил мавсумида ҳаво-иқлим ҳодисалари кузатиладиган кунлар сони; $K_{\text{х.т.т.}}^i$ – ҳар қайси ҳаво-иқлим ҳодисасида ҳисобий тезликнинг таъминланганлик коэффициенти; $T_{\text{сез}}$ – йил мавсумининг давомийлиги, кун.



- бундақоплама устки юзасида содир бўладиган микроахламак (кундузи, тунда, тонгда);
- қоплама устки юзасининг намланиши (кундузи, тунда, тонгда);
- туманларнинг содир бўлиши (кундузи, тунда, тонгда);
- қоплама устки юзасининг чангланиши (кундузи, тунда, тонгда);
- қоплама устки юзасида «аквапланирование» ҳодисасининг кузатилиши.

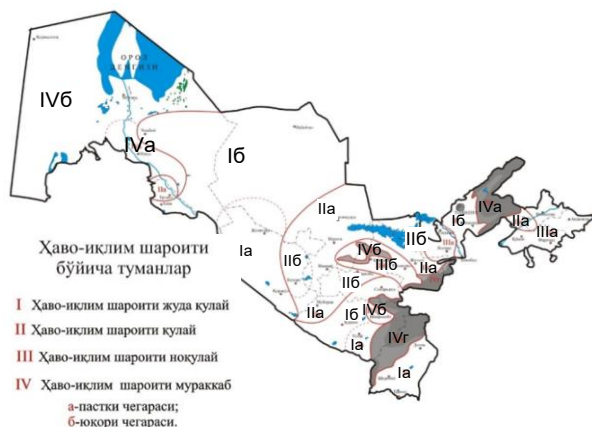
2-расм. Ҳаво-иқлим шароитининг комплекс графиги

Қуйидаги 1-жадвалда 1-формула ёрдамида ҳисоблаб топилган, республика ҳудуди бўйича ҳаво-иқлим шароитининг йўл ишларига ва ҳаракат шароитига таъсири кўрсаткичлари келтирилган. Ушбу кўрсаткич асосида республика ҳудудини ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш амалга оширилди (3-расм).

1-жадвал

Ҳаво-иқлим шароитининг ҳаракат шароитига таъсири кўрсаткичи

Метеошохоб-чалар номи	Йил мавсумларидаги ҳаво-иқлим шароитининг ҳаракат шароитига таъсири				Пх.иқ.
	Пқиш	Пбаҳ	Пёз	Пкуз	
Қорақалпоқ	0,25	0,07	0,12	0,06	0,50
Мўйноқ	0,21	0,06	0,13	0,06	0,47
Нукус	0,19	0,06	0,14	0,07	0,45
Чимбой	0,18	0,06	0,12	0,06	0,41
Андижон	0,15	0,09	0,13	0,09	0,46
Бухоро	0,13	0,07	0,15	0,08	0,43
Жонкелди	0,11	0,06	0,16	0,06	0,40
Қорақўл	0,13	0,07	0,16	0,08	0,43
Ғаллаорол	0,17	0,10	0,11	0,09	0,47
Жиззах	0,14	0,09	0,14	0,09	0,45
Дўстлик	0,13	0,08	0,13	0,08	0,42
Ғузур	0,08	0,10	0,16	0,09	0,42
Қарши	0,11	0,07	0,16	0,09	0,43
Муборак	0,12	0,07	0,17	0,07	0,43
Шахрисабз	0,11	0,09	0,14	0,10	0,44
Мошиқудук	0,16	0,06	0,16	0,07	0,45
Навоий	0,12	0,07	0,14	0,08	0,41
Нурота	0,15	0,08	0,13	0,09	0,45
Оқбайтал	0,18	0,06	0,14	0,06	0,44
Наманган	0,15	0,09	0,14	0,08	0,46
Поп	0,14	0,09	0,14	0,08	0,44
Пайшанба	0,13	0,08	0,15	0,08	0,45
Қўшрабат	0,17	0,09	0,13	0,07	0,46
Самарқанд	0,14	0,08	0,10	0,09	0,41
Денов	0,07	0,09	0,16	0,09	0,40
Термиз	0,07	0,08	0,17	0,09	0,41
Шеробод	0,06	0,08	0,17	0,08	0,39
Сирдарё	0,15	0,09	0,13	0,09	0,47
Янгиер	0,12	0,08	0,15	0,08	0,43
Олмалиқ	0,15	0,09	0,14	0,08	0,45
Бекобод	0,12	0,08	0,13	0,08	0,41
Тошкент	0,14	0,09	0,13	0,09	0,44
Қўқон	0,16	0,08	0,15	0,07	0,46
Фарғона	0,15	0,09	0,13	0,08	0,45
Урганч	0,17	0,07	0,13	0,07	0,44
Хива	0,15	0,07	0,13	0,07	0,41



3-расм. Ўзбекистон Республикаси ҳудудини ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш харитаси

Туманлаштириш асосида ҳаво-иклим шароити бўйича бир хил тавсифдаги ҳудудлар аниқланди.

Туманлаштириш натижалари асосида йўлларни таъмирлаш ишларини мақбул технологияларини танлаш ва уларни бажариш муддатлари оқилона режалаштириш имконияти юзага келади.

Хулоса. Автомобиль йўлларини куриш, таъмирлаш ва сақлаш ишларини режалаштириш ва ҳаво-иклим омилларини йўл шароитига таъсирини ҳисобга олишда ушбу ҳаво-иклим шароити бўйича туманлаштириш харитаси амалий аҳамиятга эгадир. Ушбу харитадан автомобиль йўлларини эксплуатация қилиш корхоналари мутахассисларийиллик йўл ишларини режалаштириш ва ташкил этишда фойдаланилади.

Адабиётлар:

1. Ёроқов А.Х. Ўзбекистон Республикаси ҳудудини автомобиллар ҳаракат шароити бўйича туманлаштириш. - Т.: ТАЙИ, 2012. – 129 б.
2. Муминов Ф.А., Инагамов С.И. Изменчивость климата Средней Азии / Под ред. Ф.А. Муминова. - Т.: САНИГМИ им. В.А. Бугаева, 1995. - 215 с.
3. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. – Ташкент: НИГМИ, 2007. - 132 с.
4. Леухина Г.Н., Ляпина О.А., Веремеева Т.Л. Климат Узбекистана. - Т.: САНИГМИ им. В.А. Бугаева, 1996. - 72 с.
5. Махмудов Я. Исследование температурного режима асфальтобетонных покрытий в условиях Узбекской ССР / Строительство автомобильных дорог: : Сб.науч.тр. – Москва, МАДИ, 1972. – вып. 44. - с. 119-125.

ПОВЫЩЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ И АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Холбоев У.Х., (Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт)
Алибекова Н. (Джизакский политехнический институт)

В статье рассматриваются возможности решения проблемы экологии, в том числе возможные варианты оценки состояния загрязнения водной и воздушной среды городов выбросами промышленных предприятий и транспорта. Изложена методика расчетов эффективности созданных новых и усовершенствованных пылеулавливающих систем – центробежно-инерционных с жалюзийным отводом воздуха, мокрых и магнитных. В работе показано, что учёт уравнений взаимосвязи параметров новых устройств с применением предложенного метода анализа дисперсного состава порошков и пылевидных материалов обуславливает отличие от нуля погрешностей оценки, что позволяет решить проблему оценки размеров частиц, фракций, контроля и диагностики вне рамок традиционных подходов решения этой проблемы.

Ключевые слова: Ключевые слова: оценка, эффективность, пыль, улавливание, предельно допустимая концентрация (ПДК), ступенчатая система.

The paper describes the technique, design and operation principle of new devices for analyzing dust particulate materials. The article considers the concept of integrated models and constructions of certain devices and systems to analyze dust particulate materials. The concept combines new and existing complementary methods, and means of analysis of dust particulate materials. The work is devoted to investigation of estimation problem for different logical models and mode of operation of new devices for the analysis of dust particulate materials. Application of the devices proposed can significantly reduce duration of analysis in comparison with the known methods: in one device the separation of the particle size is done by sedimentometer, in another device – by particle motion rate in the air.

Key words: Estimation, efficiency, dust, dedusting, maximum permissible concentration (MPC), step system.

Рассматривается концепция интегрированных моделей и конструкций конкретных устройств и систем для анализа дисперсного состава пылевидных материалов, которая объединяет новые и известные взаимно дополняющие методы и средства анализа дисперсного состава пылевидных материалов. Работа посвящена исследованию проблемы оценки для различных логических моделей и принципа действия практических конструкций новых устройств для анализа дисперсного состава пылевидных материалов. Применение предложенных устройств позволяет значительно сокра-

тить длительность анализа по сравнению с известными методами: седиментометрии – разделение частиц по размерам, вторым – по скорости движения частиц в воздушной среде.

Ведь применение даже самого эффективного пылеулавливающего аппарата возможно только при достаточно малом содержании пыли в газовых средах, подлежащих очистке. При сильной запыленности газовой среды (200...300 г/м) приходится использовать несколько аппаратов, причем на каждой следующей ступени должны использоваться пылеуловители более высокого класса, чем на предыдущих. Ступенчатый под-

ход объединения средств очистки применяют в следующих случаях. Во-первых, для достижения концентрации пыли в выбросах уловителями с меньшей, чем это необходимо, эффективностью. Во-вторых, когда хотят получить из первых ступеней очистки, в которых, как правило, используют сухие пылеуловители (пылеосадительные камеры, циклоны), крупнодисперсный порошок, пригодный для применения в технологии, или более удобный для транспортировки, чем шлам мокрых пылеуловителей.

Анализ последних исследований, что в разных странах постоянно создаются новые технические средства для предотвращения загрязнения воздушной среды и борьбы с ним, причем более совершенные и, как правило, более сложные, что отражается на их стоимости, которая составляет от 10 до 40–50 % стоимости оборудования основного производства. При этом развитие пыле очистного оборудования идет как путем создания качественно новых типов аппаратов, так и создания пылеуловителей, в которых сочетаются принципы действия нескольких уже известных аппаратов. Во втором случае удастся не только повысить эффективность очистки и снизить ее стоимость в сравнении с одиночным применением отдельных аппаратов, принцип действия которых сочетается, но и уменьшить производственные площади, занимаемые этим оборудованием. Положительные результаты исследований одного из первых пылеуловителей, с сочетанием принципов действия центробежных и жалюзийных аппаратов, и успешная эксплуатация аппаратов такого типа на нескольких предприятиях стали убедительным доказательством целесообразности их создания и продолжения поисков путей улучшения их основных показателей работы.

С развитием теории и практики пылеулавливания в 50-х гг. прошлого века появился качественно новый тип аппаратов – аппараты со встречным закрученными потоками или вихревые аппараты, которые, как и циклоны, являются аппаратами центробежного действия. Эти пылеуловители позволяют эффективно улавливать частицы пыли размером 3...5 мкм, которые трудно удаляются даже самыми эффективными циклонами. Их применяют в горнодобывающей, пищевой, химической и многих других отраслях промышленности для очистки газов в сушилках, мельницах, смесителях. От циклонов вихревые пылеуловители отличаются наличием в них двух встречных в осевом направлении закрученных потоков: нижнего (первичного) и верхнего (вторичного).

При использовании рукавных фильтров обычно предварительное отделение части пыли необходимо при начальной её концентрации, превышающей 20 г/м³, или при необходимости фракционирования частиц уловленного материала путем выделения крупных фракций в первой степени очистки.

Эффективность пылеуловителя или суммарная эффективность пылеулавливающей установки E , % должна быть не менее величины

$$E = \frac{C_H - C_K}{C_H} \quad (1)$$

где C_H – концентрация твердых частиц в воздухе, поступающем на очистку, мг/м³; C_K – конечная концентрация твердых частиц в очищенном воздухе, мг/м³. Величина C_K должна быть не больше допустимой остаточной концентрации, которая определяется по формуле

$$C_K = (160 - 4L) k$$

где L – расход запыленного воздуха, тыс. м³/ч; k – коэффициент, зависящий от ПДК ($k=0,3-1$). При $L > 15$ тыс. м³/ч $C_K = 100k$. При наличии значительных подсосов воздуха эффективность более точно выразится формулой:

$$E = \frac{L_H C_H - L_K C_K}{L_H C_H} \quad (2)$$

где L_H и L_K – расход, соответственно, запыленного и очищенного воздуха.

Улучшение этих показателей обусловлено сочетанием в предложенных пылеуловителях двух принципов разделения запыленных потоков: центробежного, как в циклонах, и жалюзийных (прохождение через решетки). Все типы аппаратов испытывались по требованиям стандартной методики, рекомендованной для такого пылеочистного оборудования. Исследования проводились в два этапа: сначала, на первом этапе, на не запыленном воздухе определялись гидродинамические характеристики и изучалось влияние на них режимных и конструктивных параметров, а затем определялась эффективность пылеулавливания и исследовалось влияние на нее тех же параметров. В качестве экспериментальной использовалась кварцевая пыль с медианным распределением диаметра частиц $\delta_{50} = 8$ мкм плотностью $\rho_p = 2650$ кг/м³. Начальная концентрация пыли в воздухе, поступающем в аппарат, составляла $C_H = 3$ г/м³. В натурных испытаниях учтены конструктивные особенности каждого аппарата для использования в полной мере их преимуществ и устранения выявленных недостатков. Это позволило получить результаты, не вызывающие сомнений в их достоверности.

Самый высокий показатель эффективности пылеулавливания в жалюзийно-вихревом пылеуловителе диаметром 0,16 м составляет 96%. Его эффективность выше эффективности аппарата со встречными закрученными потоками (без жалюзи решетки).

Для применения аппаратов в конкретных условиях производства следует учесть специфику этих условий и внести коррективы в показатели, полученные при исследованиях в лабораторных условиях. В процессе создания экспериментальных образцов пылеуловителей, с проведением соответствующего объема исследований и опытной эксплуатацией, разработана методика теоретического определения конструктивных размеров и основных показателей пылеуловителей, которая позволяет на стадии проектирования систем пылеочистки оценивать целесообразность применения в них того или иного комплекта систем, с учётом используемых вариантов комплексирования базовых пылеуловительных устройств.

Для проверки достоверности и целесообразности принятых при создании конструктивных решений и замыслов любое новое оборудование должно быть испытано по общепринятой для такого класса оборудования методике, а полученные результаты должны быть испытано по общепринятой для такого класса оборудования методике, а полученные результаты должны быть пригодными для сравнения с показателями существующих аппаратов. Для пылеуловителей известная методика предусматривает определение основных показателей их работы – гидравлического сопротивления и эффективности очистки – и влияния на эти показатели режимных и конструктивных параметров. Гидравлическое сопротивление определяется на не запыленном газе, а для определения эффективности используют стандартную пыль, требования к которой регламентированы той же методикой.

Пылеулавливающие агрегаты – циклоны ЦОЛ, а именно ЦОЛ-1,5, ЦОЛ-3, ЦОЛ-4,5, ЦОЛ-6, ЦОЛ-6, ЦОЛ-9, ЦОЛ-12, ЦОЛ-18 состоят из двух концентрических цилиндров: наружного и внутреннего, конуса, выхлопной трубы, колпака, регулятора. Улавливание пыли в циклонах ЦОЛ происходит под действием центробежных сил, возникающих при тангенциальной подаче запыленного газа в корпус циклона с относительно высокой скоростью. Частицы пыли отбрасываются к стенке циклона, скорость газа после выхода из кольцевого зазора между корпусом циклона и трубой выхода газа значительно снижается и становится

меньше скорости витания частиц пыли [Коузов, Мальгин, Скрыбин, 1993, с. 150].

В центральной части циклона происходит изменение направления движения газа на 180 и полное отделение частиц пыли под действием сил инерции. Пыль опускается вниз корпуса и далее попадает в бункер-накопитель для накопления пыли. Скорость входа потока в циклоны ЦОЛ – 15-18 м/с; Производительность, применяемых циклонов ЦОЛ – от 1500 до 18000 м. куб. Эффективность очистки воздуха циклонами ЦОЛ 70-90% в зависимости от свойств и фракционного состава пыли.



Рисунок 1. Циклон марки ЦОЛ.

Эксплуатационные свойства всех типов предложенных пылеуловителей, которые будут работать в условиях, отличающихся от тех, для которых известны экспериментальные данные по фракционной эффективности, могут быть предусмотрены на основе имеющихся данных путем сопоставления с экспериментальными данными:

- при изменении плотности пыли размер частиц новой пыли, которые будут улавливаться с той же эффективностью, что и частицы заданного размера тестовой пыли, может быть найден путем умножения размера тестовой пыли на величину, равную отношению: (плотность тестовой пыли/плотность новой пыли);
- при изменении объемной скорости газового потока, проходящего через пылеуловитель, при новом расходе размер частиц, которые будут улавливаться с той же эффективностью, что и частицы тестового размера при экспериментальном расходе, может быть рассчитан путем умножения размера частиц экспериментальной пыли на величину, определяемую соотношением: (экспериментальный расход/новый расход);
- при изменении вязкости газа (например, связанном с изменением температуры газа) размер частиц при равной эффективности мож-

но найти умножением размера частицы тестовой пыли на величину отношения: (новая вязкость/тестовая вязкость);

- при изменении диаметра пылеуловителя (циклонного элемента батарейного циклона), но при сохранении геометрического подобия с экспериментальным аппаратом, размер частиц для равной эффективности может быть найден умножением размера частицы экспериментального циклона на величину корня квадратного из отношения: (диаметр новой модели/диаметр экспериментальной модели).

Так как разработанные пылеуловители (жалюзийно-вихревой, батарейный циклон с жалюзийными элементами, циклон со ступенчатым отводом пыли), исследованные на экспериментальном стенде, имели различную производительность и различные диаметры, целесообразно оценить их эффективность при одинаковой производительности, воспользовавшись приведенными выше множителями.

Заключение. При большей начальной запыленности необходимо применять пылеочистные аппараты, способные существенно уменьшать пылевые нагрузки на следующие ступени очистных систем. Максимальная начальная запыленность газового потока, при которой можно достичь ПДК пыли в очищенном воздухе в

пылеулавливающей установке из указанных пылеуловителей, составляет 60 г/м³. Повышение чувствительности, снижение погрешности измерений и более точная оценка меры и объема промышленных выбросов загрязнений природной среды приводят к необходимости использования для целей оценки выбросов более точных оптических и других электромагнитных волновых методов контроля и диагностики сред и веществ.

Литературы:

1. Белевицкий А.М. Проектирование газоочистительных сооружений. – Л.: Химия, 1990. – 228 с.
2. Жалюзийно-вихревой пылеуловитель: пат. Украина № 23900; заявл. 24.06.96; опубл. 31.08.98. Бюл. № 4. – 6 с.
3. Батарейный циклон с жалюзийными элементами: пат. Украина № 59139; заявл. 24.02.03; опубл. 15.08.03. Бюл. № 8. – 4 с.
4. Циклон повышенной эффективности со ступенчатым отводом твердой фазы: пат. Украина № 62320; заявл. 04.03.03; опубликован 15.12.03. Бюл. № 12. – 4 с.
5. Страус В. Промышленная очистка газов / пер. с англ. – М.: Химия, 1981. – 616 с.
6. Аппарат для мокрого пылеулавливания: пат. на полезную модель Украина № 35760; заявл. 03.03.08; опубл. 16.10.08, Бюл. № 19. – 2 с.

UDK 628.166.

SAMARQAND SHAHAR TABIIY SUVLARNI XLORLI MODDALAR YORDAMIDA ZARARSIZLANTIRISHNI TAHLILI

Yakubov Qutfiddin Asliyevich, t.f.n., dotsent; Baxronov Po'lodjon Xurshedovich, izlanuvchi
(Samarqand davlat arxitektura qurilish instituti)

Mazkur maqola Samarqand shahar tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirish tahliliga bag'ishlangan. Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlaridan analiz namunalari olinib zararsizlantirilgandan keyin qoldiq xlor miqdori 2018-yil uchun yillik natijalar olindi.

Tayanch iboralar: Tabiiy suv, zararsizlantirish, xlorli moddalar, qoldiq xlor.

Статья посвящена анализу обеззараживания природных вод города Самарканда с использованием хлорирующих веществ. После получения анализов и обеззараживания образцов водозаборных сооружений города Самарканда получены годовые результаты по количеству остаточного хлора за 2018 год.

Ключевые слова: природная вода, дезинфекция, хлор, остаточный хлор.

This article is devoted to the analysis of neutralization of natural waters of Samarkand City with the help of chlorinated substances. After the analysis samples were taken and neutralized from Samarkand City water intake facilities, annual results of residual chlorine for 2018 were obtained.

Keywords: natural water, disinfection, chlorine compounds, residual chlorine.

Kirish. Tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda eng avvalo bu usulning samarali ishlashi uchun zararsizlantiriladigan suv manbasining xarakteristikallari asosiy o'rinni egallaydi. Xlorli moddalar yordamida suvni zararsizlantirishda manba sifatida Samarqand shahri suv ta'minoti tizimi olingan.

Iste'molchi talablari asosiy bo'lib, suv havzasini miqdor va sifat ko'rsatkichlari bilan solishtiriladi. Manba sifatida tanlangan suv

havzasidan barqaror rivojlanish talablari asosida ma'lum cheklovlar va muhofaza talablari asosida foydalanish ko'zda tutilishi kerak.

Asosiy qism. Suv resurslaridan samarali foydalanish va ularni muhofaza qilish, umuman suv resurslari bilan bog'liq barcha munosabatlar O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish" to'g'risidagi 1993 yil 6 mayda qabul qilingan va 2009 yilda qator o'zgartirishlar kiritilgan qonunida o'z aksini topgan [1]. Ushbu

qonunga asosan O'zbekiston Respublikasining yagona davlat suv fondi: daryolar, ko'llar, suv omborlari, boshqa yer usti havzalari va suv manbalari suvlaridan, yer osti suvlari va muzliklardan iboratdir. Davlatlararo, ya'ni transchegaraviy daryolar – Amudaryo, Sirdaryo, Zaravshan daryosi, Orol dengizi va boshqa suvlardan foydalanish huquqi davlatlararo bitimlarda belgilab beriladi. Samarqand shahri uchun manba sifatida ko'zda tutilgan Zarafshon daryosi infiltratsion suvlari ham transchegaraviy ahamiyat kasb etadi va undan foydalanishda ushbu xususiyat hisobga olinishi kerak.

Samarqand shahar Davlat sanitariya epidemiologiya nazorat Markazi Samarqand shahar hududida yuqumli oshqozon ichak kasalliklari bo'yicha epidemiologik vaziyat murakkabligini, ya'ni 2013-yil aprel-may oylarida Kimyogorlar shaharchasi hududida markaziy suv tarmog'i orqali ko'p sonli aholiga qorin tifi kasalligini gumon qilinib shahar yuqumli kasalliklar shifoxonalariga yotqizilganligiga va ulardan 70 tasi qorin tifi kasalligiga chalinganligini, hamda suv uzatish tarmoqlarining ko'p qismidan foydalanish muddatidan o'tib ketgan holda foydalanilayotganligi, ularda tez-tez yuz berayotgan avariylar o'z vaqtida ya'ni 2 soat ichida tuzatilmayotganligi, shaharning ko'p qavatli binolar joylashgan qismiga grafik asosida 2 soatdan ko'p bo'lgan vaqtga uzilish bilan berilayotganligini hisobga olib, shaharda sifatli ichimlik suvini yetkazib berish uchun ishlatilayotgan qoldiq xlor miqdorini DST 950-2011 "Ichimlik suvi" talablari bo'yicha [3]:

-Shahar aholisiga suvni butun kun davomida uzluksiz yetkazib berayotgan Cho'pon ota, Dahbet, Bog'ibaland va Xishrav suv ishlab chiqarish inshootlarida qoldiq xlor miqdorini 0.3-0.5 mg/dm³;

-Kimyogorlar va Farhod shaharchasi aholisiga suvni butun kun davomida uzib-uzib, grafik asosida ma'lum bir vaqtlarda berilayotganligi sababli, ushbu shaharchalar suv ishlab chiqarish inshootlarida qoldiq xlor miqdorini 0.7-0.8 mg/dm³ miqdorida doimiy ushlab turishni taklif qiladi.

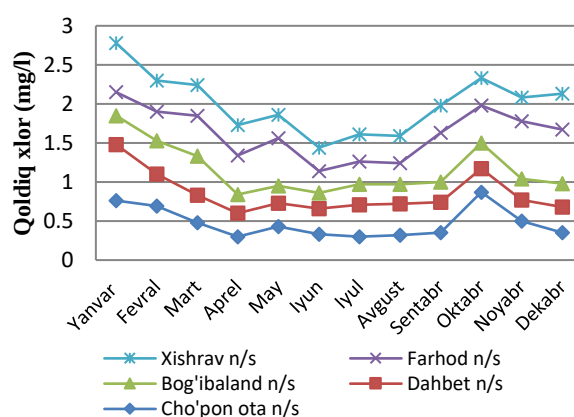
Suv ishlab chiqarish inshootlarida va katta hajmda suv o'tkazishga mo'ljallangan suv tizimida avariylar yuz berayotgan vaqtda xlor dozasini 3 kun mobaynida 0.9-1 mg/dm³ miqdorida ushlab turish majburiy.

Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida qoldiq xlor miqdorini topish uchun analiz olib borildi. Bundan ko'zlangan asosiy maqsad tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda keyin zararsizlantirish natijasini baholash, boshqa zararsizlantirish usulini qo'llashni cheklayotgan faktorlarni aniqlash hisoblanadi. Analiz ishlari Samarqand shahar "SUVOQOVA" ishlab chiqarish Davlat korxonasi laboratoriyasida olib borildi. Analiz namunalari Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlaridan olindi. Analiz natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

2018-yil bo'yicha Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida qoldiq xlor miqdori (mg/l)

Oylar	Cho'pon ota n/s	Dahbet n/s	Bog'ibaland n/s	Farhod n/s	Xishrav n/s
Yanvar	0,76	0,72	0,37	0,3	0,63
Fevral	0,69	0,41	0,43	0,37	0,4
Mart	0,48	0,35	0,5	0,52	0,39
Aprel	0,3	0,3	0,24	0,5	0,39
May	0,43	0,3	0,22	0,61	0,3
Iyun	0,33	0,33	0,2	0,28	0,3
Iyul	0,3	0,41	0,26	0,29	0,35
Avqust	0,32	0,4	0,25	0,27	0,35
Sentabr	0,35	0,39	0,26	0,63	0,35
Oktabr	0,87	0,3	0,33	0,48	0,35
Noyabr	0,5	0,27	0,27	0,74	0,3
Dekabr	0,35	0,33	0,3	0,69	0,46



1-rasm/ 2018-yil bo'yicha Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida qoldiq xlor miqdori diagramma ko'rinishida

Xulosa. Tabiiy suvlarini xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda eng avvalo qoldiq xlor qolmasligi kerak. Chunki qoldiq xlor inson organizmi uchun o'ta xavfli modda hisoblanadi. Yuqoridagi diagrammda ko'rinib turibdiki qoldiq xlor miqdori Samarqand shahar suv qabul qilish inshootlarida ko'p ulushni tashkil qilyapti. Bunda eng asosiy sabab tabiiy suvlarni tarqatadigan magistral quvurlarning eskirganligi hisoblanadi. Shuning uchun hozirgi vaqtda tabiiy suvlarni xlorli moddalar yordamida zararsizlantirishda xlor dozasi me'yordan ortiq miqdorda qo'shmoqda. Tabiiy suv iste'molchigacha kelganda yo'l-yo'lakay ifloslanadi. Ortiqcha xlor esa anashu jarayonni kompensatsiya qiladi. Bu muammoni yechish uchun eng avvalo magistral quvurlarni qaytadan yangilash, quvurlarning ekspluatatsion davrini oshirish choralarini ko'rib chiqish kerak.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish" to'g'risidagi 1993-yil 6-may.
2. Nikoladze G.I. Texnologiya ochistki prirodnix vod.
3. O'zDST 950-2011 "Ichimlik suvi"

УДК 697.3 (573. 036)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Эшматов Мансур Мусуранович, к.т.н доцент;

Волкова Ксения Валеревна, преподаватель.

(Самаркандский государственный архитектуно - строительный институт)

В статье рассматривается принцип действия тепловых насосов, возможность и рациональность их использования в системах теплоснабжения субъектов Узбекистана. Рассмотрены различные типы тепловых насосов, их достоинства и недостатки а также рассмотрена возможность применения тепловых насосов комбинированно с существующими системами централизованного теплоснабжения. Эффективность и выбор определенного источника тепловой энергии сильно зависят от климатических условий, особенно, если источником отбора тепла является атмосферный воздух.

Ключевые слова: Тепловой насос, система теплоснабжения, экологичность, источник тепла, компрессор, контур, тепловая энергия, эффективность, хладагент.

APPLICATION OF HEAT PUMPS IN HEAT SUPPLY SYSTEMS

The article deals with the principle of operation of heat pumps, the possibility and rationality of their use in the heating systems of the subjects of Uzbekistan. Various types of heat pumps, their advantages and disadvantages are considered. The efficiency and choice of a particular source of thermal energy is highly dependent on climatic conditions, especially if the source of heat is atmospheric air. The possibility of using heat pumps in combination with existing district heating systems is considered.

Keywords: Heat pump, heat supply system, environmental friendliness, heat source, compressor, circuit, heat energy, efficiency, refrigerant.

Maqolada issiqlik nasoslarining ishlash printsiplari, O'zbekiston sub'ektlarining issiqlik ta'minoti tizimlarida ulardan foydalanish imkoniyati va ratsionalligi ko'rib chiqiladi. Turli xil issiqlik nasoslari, ularning afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqiladi. Muayyan issiqlik energiyasining samaradorligi va tanlovi iqlim sharoitiga juda bog'liq, ayniqsa, issiqlik chiqarish manbai atmosfera havosi bo'lsa. Issiqlik nasoslarini mavjud markazlashtirilgan issiqlik ta'minoti tizimlari bilan birgalikda qo'llash imkoniyati ko'rib chiqildi.

Kalit so'zlar: issiqlik pompasi, issiqlik ta'minoti tizimi, ekologik toza, issiqlik manbai, kompressor, elektron, issiqlik energiyasi, samaradorlik, sovutgich.

В настоящее время тепловые насосы не обрели должного распространения в нашей жизни. Решением этой проблемы является применение бивалентной схемы отопления, при которой основную (базовую) нагрузку несет тепловой насос, а пиковые нагрузки покрываются вспомогательным источником (газовый или электродкотел). К потребителю, в этом случае, может подаваться относительно холодная вода, тепло которой преобразуется тепловым насосом в тепло с потенциалом, достаточным для отопления. Тепловые насосы и теплофикация являются взаимно исключающими и взаимно дополняющими энергосберегающими технологиями. Применять тепловые насосы особо целесообразно эффективно непосредственно на ТЭЦ, ГРЭС, где имеются круглогодичные сбросы тепла в градирни. Однако, если на ТЭЦ имеются сбросы тепла в атмосферу или в водоем, то можно применять тепловой насос для сверхбалансовой нагрузки, непосредственно забирая тепло из обратной сетевой воды у удаленного потребителя, по цене сбросного тепла. Это означает, что если на ТЭЦ имеется сбалансированная тепловая и электрическая нагрузка, то область применения тепловых насосов возможна только в те периоды, когда

нет пиковых нагрузок. Тепловой насос лучше использовать с водяным теплым полом, а не с конвекторами, радиаторами или фанкойлами. Все дело в температуре подачи системы отопления. Для водяного теплового пола рабочая температура лежит в интервале 35–45 °С, а низкотемпературные радиаторы и фанкойлы требуют 50–55 °С. Поэтому «Коэффициент преобразования энергии» (КПЭ) получается около 4,0 и 2,5, соответственно. Широкое применение стали получать тепловые насосы в дачно-коттеджном строительстве.

Одним из источников получения тепла для нужд отопления, горячего водоснабжения и вентиляции зданий являются природные источники. Солнце - самый мощный источник тепла на нашей планете. За счёт него в воде, земле и воздухе накапливается некоторое количество тепловой энергии, которую можно использовать в тепловых насосах. Тепловыми насосами (ТН) называют устройства, которые позволяют брать энергию из окружающей среды и преобразовывать её в холод или тепло. Принципиальная схема такого устройства приведена на рисунке 1.

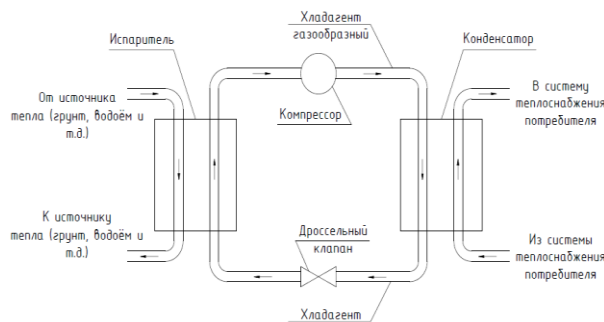


Рисунок 1. Принципиальная схема теплового насоса.

Рассмотрим принцип работы теплового насоса. В контуре ТН циркулирует специальная жидкость (хладагент, фреон или хладон), которая имеет низкую температуру кипения около, -10°C . Получая некоторое количество теплоты (грунта, водоёмов, грунтовых вод или воздуха) в теплообменнике под названием «испаритель», жидкость вскипает, испаряется и по трубопроводу направляется в компрессор, который работает от электроэнергии. Здесь происходит сжатие газообразного хладагента до высокого давления, вследствие чего повышается его температура. Затем уже горячий газ по трубопроводу попадает во второй теплообменник – «конденсатор», где он отдаёт своё тепло теплоносителю, циркулирующему в системе теплоснабжения потребителя. Т.к. хладагент остывает, отдав своё тепло, он переходит вновь в жидкое состояние. Пройдя через дроссельный клапан, давление хладагента снижается, и жидкость направляется обратно в «испаритель». Цикл работы теплового насоса замыкается.

Установка теплового насоса, – достаточно дорогое удовольствие. Покупка и монтаж всего оборудования обойдётся значительно дороже, нежели монтаж системы со стандартным газовым или электрическим котлом. Однако, система с ТН окупит себя за несколько лет и дальше вы будете только экономить, ведь за тепловую энергию из окружающей среды совершенно не нужно платить. Во время работы такой системы используется только электроэнергия. Так, потребляя 1 кВт электричества, тепловой насос отдаёт в систему теплоснабжения приблизительно 5 кВт тепловой энергии, что делает систему очень эффективной. Более того, данная установка в жаркое время года способна охлаждать воздух в здании, передавая тепло из помещений хладагенту и выводя его наружу, т.е. работать по принципу кондиционера.

Несомненным преимуществом систем с тепловыми насосами является их экологичность и безопасность, ведь принцип работы данного

оборудования не предусматривает выбросов в атмосферу таких вредных соединений, как CO , CO_2 , SO_2 , NO_x и др. Вероятности взрыва и возникновения пожара в системе просто нет, ведь здесь нечему взрываться, и при условии хорошей изоляции электрических проводов, короткое замыкание никак не может произойти. Вдобавок ко всему, тепловые насосы долговечны и просты в обслуживании; срок их службы может достигать от 25 до 50 лет.

За рубежом, для теплоснабжения зданий, системы с тепловыми насосами активно используются уже более 30 лет. К странам – лидерам по установке таких систем относятся: США, Швеция, Япония, Германия и Швейцария. В последние годы тепловые насосы начали активно внедряться в Китае.

В настоящее время опыт использования тепловых насосов в Узбекистане достаточно мал, однако условия для их внедрения существуют.

Преимущества использования тепловых насосов в Узбекистане:

1. Экономичность: для передачи в систему отопления 1 кВтч тепловой энергии установке необходимо затратить всего 0,2-0,35 кВт ч электроэнергии. Так как преобразование тепловой энергии в электрическую на крупных электростанциях происходит с КПД до 50 %, эффективность использования топлива при применении тепловых насосов повышается - тригенерация. Упрощаются требования к системам вентиляции помещений и повышается уровень пожарной безопасности. Все системы функционируют с использованием замкнутых контуров и практически не требуют эксплуатационных затрат, кроме стоимости электроэнергии, необходимой для работы оборудования;

2. Возможность переключения с режима отопления зимой на режим кондиционирования летом: просто вместо радиаторов к внешнему коллектору подключаются фэн-койлы или системы «холодный потолок»;

3. Тепловой насос надёжен, его работой управляет автоматика. В процессе эксплуатации система не нуждается в специальном обслуживании, возможные манипуляции не требуют особых навыков и описаны в инструкции.

4. Теплонасос компактен (его модуль по размерам не превышает обычный холодильник) и практически бесшумен;

5. Сугубо индивидуальный характер для каждого потребителя, который заключается в оптимальном выборе стабильного источника низкопотенциальной энергии, расчете коэффициента преобразования, окупаемости и пр.

Недостатки геотермальных тепловых насосов, используемых для отопления:

1. Большая стоимость установленного оборудования, необходимость сложного и дорогого монтажа внешних подземных или подводных теплообменных контуров;

2. Недостатком воздушных тепловых насосов является более низкий коэффициент преобразования тепла, связанный с низкой температурой кипения хладагента во внешнем «воздушном» испарителе;

3. Сравнительно низкая температура нагреваемой воды, в большинстве не более +50°C...+60°C. Причём, чем выше температура нагреваемой воды, тем меньше эффективность и надёжность теплового насоса.

Существует и ограничения применимости тепловых насосов. Оптимальная мощность теплонасосной установки составляет 60-70 % от необходимой установленной мощности, что также влияет на закупочную стоимость установки отопления тепловым насосом. В этом случае тепловой насос обеспечивает не менее 95 % потребности потребителя в тепловой энергии за весь отопительный сезон. При такой схеме среднесезонный коэффициент преобразования энергии для климатических условий Центральной Европы равен порядка COP=3. Коэффициент использования первичного топлива для такой системы легко определить, исходя из того, что КПД тепловых электростанций составляет от 40 % (тепловые электростанции конденсационного типа) до 55 % (парогазовые электростанции). Соответственно, для рассматриваемой теплонасосной установки коэффициент использования первичного топлива лежит в пределах 120-165 %, что в 2-3 раза выше, чем соответствующие эксплуатационные характеристики газовых котлов (65 %) или систем центрального отопления (50-60 %). Понятно, что системы, использующие геотермальный источник теплоты или теплоту грунтовых вод, свободны от этого недостатка.

Выводы: Для установки теплового насоса необходимы первоначальные затраты: стоимость насоса и монтажа системы составляет \$ 300-1 200 на 1 кВт необходимой мощности отопления. Время окупаемости теплонасосов составляет 4-9 лет, при сроке службы по 15-20 лет до капитального ремонта.

Существует и альтернативный взгляд на экономическую целесообразность установки теплонасосов. Так, если установка теплонасоса производится на средства, взятые в кредит, экономия от использования теплонасоса может быть меньше, чем стоимость использования кредита. Поэтому массовое использования теплонасосов в частном секторе можно ожидать, если стоимость теплонасосного оборудования будет сопоставима с затратами на установку газового отопления и подключения к газовой сети.

Ещё более многообещающей является система, комбинирующая в единую систему теплоснабжения геотермальный источник и тепловой насос. При этом, геотермальный источник может быть как естественного (выход геотермальных вод), так и искусственного происхождения (скважина с закачкой холодной воды в глубокий слой и выходом на поверхность нагретой воды).

Применение теплового насоса в комбинировании с существующими системами централизованного теплоснабжения. К потребителю, в этом случае, может подаваться относительно холодная вода, тепло которой преобразуется тепловым насосом в тепло с потенциалом, достаточным для отопления. Но при этом, вследствие меньшей температуры теплоносителя, потери на пути к потребителю (пропорциональные разности температуры теплоносителя и окружающей среды) могут быть значительно уменьшены. Также будет уменьшен износ труб центрального отопления, поскольку холодная вода обладает меньшей коррозионной активностью, чем горячая.

Литературы:

1. Давыдчев Р. А., Марков Ю. В., Козина Л. Н. В сб. Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья. г. Тольятти, ТГУ, 2012 С. 191.
2. Википедия [Электронный ресурс]. Электрон. ст. Режим доступа к ст. <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Филенков В. М., Козина Л. Н. Бухонов Д.О. О перспективах использования тепловых насосов в регионах России. Вестник НГИЭИ. 2014. № 12 (43). С. 94-97.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ШИФЕРА

Бобоев С.М. д.т.н. профессор. СамГАСИ., Маматов В.Ш. ассистент ФарПИ.

Шифер ишлаб чиқариш корхоналари аспирация системасининг самарадорлигини ошириш

Ушбу мақолада шифер ишлаб чиқариш корхоналари ишчи зоналарида ҳаво муҳитининг муаммоларини яхшилаш чоралари ҳамда цемент чангининг размерлари ва маҳаллий ҳаво сўргич аспирация системасининг ишлаш тавсифлари келтирилган.

The article discusses the problem of improving the quality of the air of the working area forwarding nodes for the production of slate. The dispersed composition of cement dust and the performance characteristics of local suction were determined.

Обеспечение комфортной и безопасной жизнедеятельности человека и работа основных технологических процессов требует обеспечения ряда требований к окружающей воздушной среде. Одним из таких требований является допустимое содержание пыли в атмосферном воздухе. Предельно допустимая концентрация вредных веществ регламентируется ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. С другой стороны при эксплуатации технологического оборудования также предъявляются требования к содержанию пыли в атмосферном воздухе.

Это прежде всего относится производства строительных материалов. Большинство технологических процессов производства шифера сопровождается интенсивным пылевыведением. Допустимое содержание цементной пыли в атмосферном воздухе рабочей зоны не соответствует общим санитарно-гигиеническим и нормативным требованиям к качеству воздушной среды, что является причиной возникновения заболевания органов дыхания рабочих цементного производства.

Проведена инвентаризация и оценка технологического оборудования цеха производства шифера как источника вредных выбросов в воздух рабочей зоны и атмосферу. Установлено, что основными источниками пылевыведений в рабочую зону этих производств являются башмаки и головки элеваторов, конвейеры, узлы пересыпки конвейеров, выпаривания и пресные агрегаты.

Опыт эксплуатации систем аспирации обеспыливающей вентиляции, обслуживающих головку элеватора и узлы пересыпки конвейеров цементного производства, показал их неэффективную работу. Пыль, поступающая в рабочую зону этих отделений, образуется в результате транспортировки и пересыпки цементной пыли из технологического оборудования, а также разрывов мешков, их падения и другого механического воздействия на них.

С целью улучшения качества воздушной

среды рабочей зоны оператора, узлы пересыпки конвейеров производства шифера и разработки мероприятий по повышению эффективности систем обеспыливающей вентиляции, были проведены измерения запыленности воздуха рабочей зоны оператора пресных агрегатов, а также рабочих зон вспомогательных работ оператора.

Для определения дисперсного состава цементной пыли, применялась усовершенствованная методика микроскопического анализа с применением ПЭВМ. Установлено, что медианный диаметр частиц цементной пыли, витающей в воздухе рабочей зоны оператора пресных агрегатов, составил в зоне дыхания рабочего $d = 25$ мкм, в рабочей зоне 1 вспомогательных работ $d_{50} = 12$ мкм, а в рабочей 2 зоне вспомогательных работ $d_{50} = 7,0$ мкм.

Анализ полученных зависимостей показал, что дисперсный состав цементной пыли представлен, в основном, респираторными фракциями, задерживающимися в легких при вдохе.

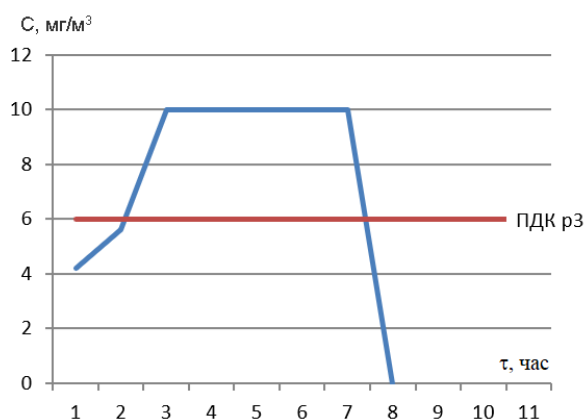


Рис. 1. Динамика изменения концентрации пыли в течении времени.

Проведено исследование динамики изменения концентрации пыли в воздухе рабочей зоны в течение смены, которое позволило уста-

новить, что запыленность первоначально возрастает, что объясняется накоплением пыли, выбивающейся от технологического оборудования, а после 6 часов происходит постепенное уменьшение концентрации цементной пыли в воздухе рабочей зоны вследствие снижения производительности технологического оборудования. Экспериментально установлено, что максимальная средневзвешенная концентрация пыли достигает $10,0 \text{ мг/м}^3$, что превышает значение $\text{ПДК}_{\text{рз}} = 6 \text{ мг/м}^3$.

Проведенный анализ показал, что основной причиной повышенной концентрации пыли в воздухе рабочей зоны в течение рабочего дня является выбивание пыли от технологического оборудования. Второй причиной запыленности на рабочих местах являются недостаточные объемы воздуха, удаляемого от оборудования, что вызывает необходимость определения требуемых интенсивностей местных отсосов.

Для определения необходимых расходов воздуха, отсасываемого от оборудования, нами в качестве базового был выбран экспериментальный подход, рекомендуемый в [3], в котором расчетный режим работы отсоса соответствует ситуации, когда параметры воздуха в зоне дыхания равны нормируемым. Отбор проб воздуха из рабочей зоны осуществлялся в соответствии с принятыми стандартными методиками. Исследования проводились при работающем оборудовании и соблюдении технологических режимов. Регулирование расхода удаляемого воздуха осуществлялось заслонками, установленными на местном отсасывающем устройстве. Характеристики работы местного

отсоса от пересыпки конвейеров приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристики работы местного отсоса пересыпки конвейеров

Показатель	$\text{ПДК}_{\text{рз}}$ мг/м^3	Характеристики работы	
		Фактическая	Рекомендуемая
Количество удаляемого воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$	6,0	350	600
Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м^3	6,0	8,2	5,5

После предложенных рекомендуемых характеристик работы местного отсоса, концентрация цементной пыли в воздухе рабочей зоны пересыпки конвейеров производства шифера стала ниже предельно допустимой, что соответствует нормативным требованиям к качеству воздушной среды рабочей зоны.

Литература:

1. Бобоев С.М., Келдиёрова Г., Бурхонов Х. Определение количества выбросов в атмосферу от производства шифера. Научно-технический журнал. Проблемы архитектуры и строительства, №2 Самарканд. 2017. стр. 111-113.
2. Азаров В.Н. Дисперсный анализ методом микроскопии с применением ПЭВМ / Качество внутреннего воздуха и окружающей среды. Волгоград, 2010. стр. 397-340.
3. Азаров В.Н. Ковалева Н.М. Сергина// Экологическая безопасность и экономика городских и теплоэнергетических комплексов: междунар.науч. – практ. конф. – Волгоград, 1999 – стр.76.

ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

КОРХОНАНИНГ ТАШКИЛИЙ МАДАНИЯТИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ТРЕНИНГ МАРОСИМЛАР

Мухаммадиев Ў.А., доцент

Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти

Ушбу мақола корхонанинг ташкилий маданиятини шакллантириш технологиясига ва унинг тренинг маросимларига бағишланган. Ташкилотга энг кучли рақобат устунлигини яратадиган шу билан биргаликда уни ривожланишига тўсқинлик қиладиган-бу ташкилий маданияти ва унинг технологик усуллари ҳисобланади. Шу билан биргаликда тренинглар ташкилотнинг мослашувчан ва барқарор ички муҳитини яратиши таъкидланади.

Данная статья посвящена организационной культуре и тренинг ритуалам предприятия. Одним из самых сильных конкурентных преимуществ и большим препятствием на пути развития предприятий выступает феномен организационной культуры и её технологические приемы. Технология тренга позволяет создавать сильную и гибкую внутреннюю среду.

Замонавий иқтисодий тизимда юз бераётган ўзгаришлар ташкилотдан тезкор бошқарув қарорларини қабул қилишни талаб қилмоқда. Рақобат курашини кескинлашиб бориши ҳам ўз таъсирини ўтказмоқда. Ташки муҳитда юз бераётган воқеа ва ходисаларга қарши мос келадиган тадбир-чораларни ўз вақтида қўллайдиган ташкилотлар рақобат устунлигига эга бўладилар. Ташкилотга энг кучли рақобат устунлигини таъминлайдиган шу билан биргаликда уни ривожланишига тўсқинлик қиладиган-бу ташкилий маданият ва унинг технологик усуллари ҳисобланади. Бунда ташкилот ходимлари, албатта, “қарши” эмас, балки “тарафдор” бўлиши лозим. Ташкилий маданият “тарафдор” ходимлар сонини кўпайтиришга ёрдам беради. Ташкилий маданиятни шаклланиши ва уни кадриятларини авлоддан авлодга ўтиши ташкилотда ўтказиладиган символик маросимлар тизими таъсирида рўй беради.

Замонавий бошқарув технологиялари 4 типдаги ташкилий маросимларни ажратади:

- ишга кириш жараён маросимлари;
- ташкилий маросимлар (кенгашлар, ўқитиш);
- интеграллашув жараёни маросимлари;
- дам олиш ва қайта тикланиш маросимлари.

Ташкилий маданиятнинг маросимларидан бири-ўқитиш (тренинг -семинарлар) ҳисобланади. Ўқитишни ташкилий ва интеграллашган маросимларга киритиш мумкин.

Тренинг – бу ўқитиш воситалари мажмуаси бўлиб, улар ёрдамида билим, процедура ва тафаккур амалий ҳаракатларга айлантирилади. Тренинг фаол билим олиш усулларига тегишли ҳисобланади. Баъзан ушбу усул “муаммоли

ўқитиш”, “тажриба ёрдамида таълим бериш” деб ҳам аталади.

Тренинг муайян кўникмаларни мотивлаш омили билан бирга уйғунлашган таъсирини кучайтиришни, бир инсон бошқасини интенсив ўқитишни намойиш этишни, ижро интизомини оширишни, янги ходимларни янги шароитга мослаштиришга режали ёндашувни назарда тутди.

Тренингни ташкилий маданиятни яратишдаги антиқа жиҳати шундан иборатки, бунда компания сиёсатини автократик эмас, балки тушунтириш ва тарғибот қилиш орқали ходимларга сингдириш мумкин. Тренинг шу жиҳати билан кодекслардан, ички қонун-қоидалар мажмуасидан, устав ва бошқа ҳужжатлардан фарқ қилади.

Ўқитиш тренинги орқали компаниянинг ходимлари ўртасида аҳиллик ошиб боради. Тренинг инсонларни ҳақиқий ёки моделлаштирилган муаммо атрофига тўплаш, гуруҳ стресс ва инқироз вазиятларида синаб кўриш имконини яратади. Ушбу вазиятга тушган инсонлар гуруҳини аҳиллиги ошади ва улар алоҳида кўникмаларга ҳамда норасмий муносабатларга эга бўладилар.

Гуруҳни ҳамжиҳатлик билан ўқитиш очик ахборот майдонини яратади. Жамоа ичида ахборот ресурслари, яъни билим учун рақобат кураши барҳам топади. Натижада низоли вазиятларни самарали бошқариш вужудга келади. Тренинг ўтказиш учун гуруҳлар турли белгилар асосида шакллантирилиши мумкин. Улар “терма команда” ва компаниянинг бўлимлари бўлиши мумкин. Асосан бошлиқ билан бўйсунувчини битта гуруҳга кириб қолишига йўл қўймасликдир. Чунки истаймизми - йўқми

иерархик ваколатларни ва бўйсунитиш инкор этиб бўлмайди.

Тренингни бошқа тури - бу “командани тузиш” - муайян муддатлар давомида иерархик ваколатларни бартараф этиш ва инсонларни эркин ўз-ўзини намоён этиши имконини яратади. Ушбу тренинг кўп сонли кинестик усуллардан фойдаланишни назарда тутди. Муайян гуруҳга аъзо бўлиш эса ишонч, ҳимояланганлик ва жамоа ҳавфсизлиги хис-туйғуларини ривожлантиради.

Тренингларнинг икки тури мавжуд жумладан: касбий-ахборотли. Ушбу тренинг касбий ахборотларни ва кўникмаларни тингловчиларга етказишга йўналтирилган. Психологик-коммуникатив тренинглар эса гуруҳларни яратишга ва уларни аҳиллигини оширишга, очик ва ишонч муҳитини яратишга, персонални жамоага мослаштиришга ва низоли вазиятларни самарали бошқаришга қаратилган тренинглардан нафақат компаниянинг ташкилий маданиятни шакллантиришда ва персонални ривожлантириш йўналишида балки, компания учун ходимларни танлашда ҳам фойдаланиш мумкин.

Тренинг фаол ўқитиш усулларида ҳисобланади, шу сабабли тренинг жараёнида ходимларнинг тажрибаси албатта, инобатга олинади. Бунда ўқитувчи-тренернинг асосий вазифаси ёқимли ва ҳавфсиз иш муҳитини яратиш, янги билимларни эгаллаш ҳамда қатнашчиларда тажриба алмашиш иштиёқини уйғотишдан иборат.

Тажриба асосида ўқитишнинг моҳияти қўйидаги таянч тушунчалардан иборат: муаммо, инсон, гуруҳ, ҳаракат ва ўқитиш. Ушбу бешта таянч унсурлар тренинг давомида, албатта, ўрганилади. Тренингни тадбиркорлик ўйини сифатида тасвирлаш мумкин. Болаликда барча инсонлар атроф дунёни ўйинлар ёрдамида ўзлаштирган. Ўйинлар технологиясини антикалиги шундан иборатки, ўйин шакллари асосида инсонларда янги ижодий потенциалларни ижобий энергия манбаини яратиш мумкин. Ушбу ҳол “гуруҳ потенциалини очиш” имкониятини яратади ҳамда шу асосда турли

муаммоларни ечиш имконияти пайдо бўлади. Шундай қилиб, ижодий фикрлашни яратиш ва ривожлантириш мумкин.

Лекин шундай бўлишини, авваламбор, инсонларнинг ўзлари исташи лозим. Турли гуруҳлардаги тренинглар тажрибасидан маълумки, инсонларни қизиқтириш, жалб этиш, ундаш муҳим аҳамиятга эга. Тренинглар айнан шу жиҳати билан ўқитишнинг анъанавий шаклларида фарқ қилади.

Тренингларни ўтказиш қўйидаги вазифаларни ечишда қўлланиши мумкин:

- ходимлар ўртасида очик ва ишончли муносабатларни яратиш;
- муайян турдаги корпорация маданиятини ва уни қадриятларини жамоага сингдириш;
- ходимларни компанияга нисбатан сафарбарлигини ва содиқлигини ошириш;
- ходимларда компанияга мос келадиган феъл ативори яратиш;
- ходимларни малакавий билимларини ва кўникмаларини ҳамда фаолият сифатини ошириш;
- ташкилий ўзгаришлар, қайта ташкил этиш, стресс ва ихтилофли вазиятларни самарали бошқариш кўникмаларини яратиш.

Тренинглар ташкилотнинг мослашувчан ва барқарор ички муҳитини яратади. Айнан ташкилотнинг кучли томонлари ва мослашувчанлиги барқарорлик омиллари ҳисобланади. Айнан шу омиллар иқтисодиётнинг барқарор бўлмаган вазиятларида ташкилотни инқирозга юз тутишини олдини олади.

Адабиётлар:

1. Додобоев Ю.Т. Международный маркетинг. Т.: КУНТЦП 2011 г.
2. Лебедев В.Г., Дроздова Г.Г. Управление затратами на предприятии. СПб.: Бизнес пресса 2013 г.
3. А.А.Томпсон-мл., А.Дж.Стрикленд III. Стратегический менеджмент. Вильямс. М.2009 г.
4. Управление по результатам Пер. сфинского Издательство «Прогресс» 2016 г.
5. Шмигель А.Д. Организация бухучета в промышленности. Киев. Вища школа. 2018 г.

УДК 693.32.004.

ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ИНТЕГРАЦИЯСИ МУАММОЛАРИ

Bozorov I.B., katta o'qituvchi katta; **Shodmonov A.Yu.** o'qituvchi
Jizzax politexnika instituti (O'zbekiston)

Maqolada ilm-fanni rivojlantirish, olib borilayotgan tadqiqotlarni ishlab chiqarish bilan integratsiya qilish muammolari hamda kafedra tomonidan tayyorlangan yangi konstruksiyadagi qolipni o'quv jarayonida va ishlab chiqarishda qo'llash masalalari bayon qilingan.

Kalit so'zlar: qolip konstruksiyasi, temirbeton mahsulotlari, o'quv jarayonlarni integratsiyasi, ko'chma qoliplar.

В статье изложены вопросы развития науки, интеграции научных исследований в производство и использования формы нового конструктива, подготовленной кафедрой, в учебном процессе для повышения эффективности курса, применение в строительстве.

The article outlines the development of science, the integration of research into production and the use of new design in the educational process and production, developed by the department to improve the lesson's effectiveness

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев 2018 йил 24 октябрь куни олий таълим соҳасини янада ривожлантириш, кадрлар тайёрлаш сифатини ошириш, илм-фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини кенгайтириш масалаларига бағишланган йиғилиш ўтказди.

Ушбу йиғилишда олий таълим муассасаларининг нуфузи, профессор-ўқитувчиларнинг илмий салоҳияти халқаро илмий ҳамжамиятда муносиб ўринга эга эмаслиги қайд этиб, таълим жараёнига дунёда тан олинган фан арбоблари, юқори малакали профессор-ўқитувчиларни жалб этиш яхши йўлга қўйилмагани танқид қилинди.

Шунингдек, илм-фанни ривожлантириш, тадқиқотларни ишлаб чиқариш билан интеграция қилиш, илмий фаолият натижадорлигини ошириш, иқтидорли талабалар илмий изланишлар олиб бориши учун зарур шароитлар яратилмаганлиги, таълим жараёнига инновацион методикаларни жорий этиш, ўқув дастурларининг ишлаб чиқариш билан ҳамоханглигини таъминлаш қоникарсиз аҳволдалиги президент томонидан айтиб утилди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чоратадбирлари тўғрисида”ги ва 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарорларида олий таълим муассасаларининг илмий салоҳиятини мустаҳкамлаш, илмий тадқиқотларни ривожлантириш, иқтидорли талаба-ёшларни илмий фаолият билан шуғулланишга жалб этиш, ўқув-илмий лабораториялар базасини ва уларни асбоб-ускуналар билан таъминлаш, олий таълим тизимини ривожлантиришнинг энг муҳим вазифаларидан бири этиб белгиланган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарорларда белгиланган вазифаларини самарали ечимини тўлиқ амалга ошириш яъни мамлакатимизнинг илмий тадқиқот ва олий таълим муассасаларининг илмий ва инновацион салоҳиятидан кенг фойдаланиш орқали янги

турдаги юқори самарадор қурилиш материалларини яратишга қаратилган мақсадли дастурларни шакллантириш мақсадида Жиззах политехника институти “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси” кафедраси ўқув машғулотларини талабаларни инновацион фикрлашга йўналтирадиган ўқитиш технологиялари ва интерфаол услубларидан фойдаланган ҳолда, ўқув-илмий лабораторияларини ташкил этиб, ишлаб чиқариш корхоналари билан ўқув жараёнларни интеграциясини жорий этиш асосида амалга оширмоқда.

Ҳозирги кунда Республикамизда шаҳар, туман ва қишлоқларида барпо этилаётган бино ва иншоотларнинг аксарият қисми эгилувчи элементларни тайёрлашда олдиндан зўриктирилган темирбетондан фойдаланиш ҳажми ошиб бормоқда.

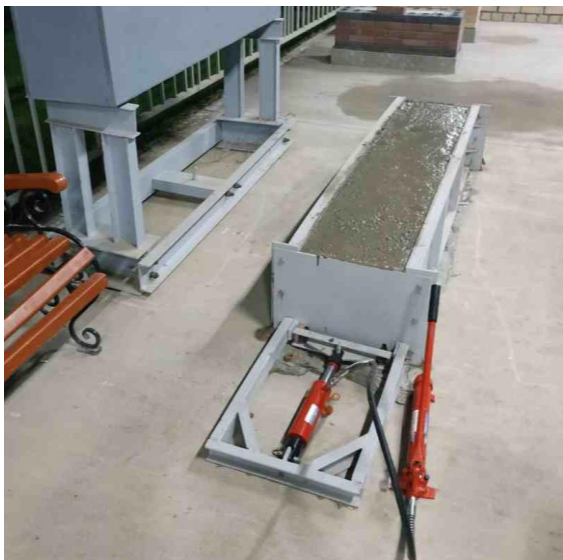
Олдиндан зўриктирилган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлаш завод шароитида стационар қурилмаларда яъни қўзғалмас қолипларда амалга оширилади.

Талабалар олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлашдаги жараёнлар билан танишишлари фақат заводларда ташкиллаштириладиган ишлаб чиқариш амалёти ва экскурсияларда амалга оширилар эди.

Кафедра профессор-ўқитувчилари ва талабалар томонидан ишлаб чиқилган, арматурани таранглаштирилганида ҳосил бўладиган зўриқиш кучларини етарли даражада қабул қила оладиган, арматурани аввалдан зўриктирадиган кўчма қолип конструкциясини таклиф этилди (1-расм).

Мазкур қолипда талабалар олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда таранглаштирилувчи арматурани таянчларга тортиб тайёрлашдаги жараёнларни ўқув-лаборатория машғулотида кузатадилар ва ўзлари амалга оширадилар.

Ушбу қурилмаларда талабалар темирбетон маҳсулотларини институтда, ишлаб чиқариш жараёнига яқин ҳолатда бажариш имконига эга бўлиб, синов натижаларини олади. Шу билан бир қаторда профессор-ўқитувчи, талаба ва магистрлар илмий тадқиқот ишларини олиб боришга шароит яратилади. (2-расм)



1-расм. Олдиндан зўриктирилган конструкцияларни тайёрлашда ишлатиладиган кўчма колип.



2-расм Олдиндан зўриктирилган конструкцияларни синаш

Юқорида келтирилганлардан хулоса қилиб, шунини айтмоқчимизки, олдиндан зўриктирилган темир-бетон конструкцияларини тайёрлашини институт лабораторияси шароитида ўрганиш мобайнида талаба ўқув режага киритилган қўйидаги:

- боғловчи моддалар, бетон тулдирувчилар технологияси, бетон ва темир-бетон буюмлари технологияси, қурилиш индустриясининг механик.

- ускуна ва машиналари ва шу каби мутахассислик фанлардан олган назарий ва амалий билимларини мустаҳкамлашда ёрдам беради (3-расм)



3-расм. Талабанинг илмий ва ўқув тажриба ишлари билан фанларнинг узаробоглиқлиги.

Қурилмани ўқув жараёнида қўллаш дарс самарадорлигини ошириш мақсадида қурилмалар ўқув жараёнига қўллаш далолатномаси тузилди. Бу соҳада олиб борилган изланишлар натижаси шунини кўрсатадики, оддий темирбетондан тайёрланган конструкция билан олдиндан зўриктирилган темирбетондан тайёрланган конструкциянинг арматура сарфи деярли 2 марта, бетон сарфи 30% гача қисқартирилиши мумкин. Ушбу таклиф этилаётган колипдан бевосита қурилиш майдонларида олдиндан зўриктирилган конструкцияни тайёрлаш мумкин. Бу эса ҳар томонлама қулайликларни олиб келади, яъни конструкция улчамини қисқариши, бетон қоришмаси сарфини камайтиши, эгилувчи элементларнинг оралиқларини кенгайтиши ва бино ва иншоотларнинг умумий таннархига ижобий таъсир этади.

Adabiyotlar:

1. Asqarov B.A., Nizomov Sh.R. Darslik. Temir-beton va tosh g'isht konstruksiyalari. O'zbekiston. T., 2008.
2. Akramov X.A. Korxonalarda tayyorlangan qurilish konstruksiyalari. O'quv qo'llanma. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T., 2013.
3. Akramov X.A., Nuriddinov X.N. Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. T.: 2011.
- Akramov X.A., Kornakova T.M. Stroitel'nyye konstruksii zavodskogo izgotovleniya. O'quv qo'llanma. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T., 2012.
4. Akramov X.A. Korxonalarda tayyorlangan qurilish konstruksiyalari. O'quv qo'llanma. Lotin imlosida. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. T., 2014.

INCREASE THE COMPETITIVENESS OF TOURIST BUSINESS ENTITIES OF UZBEKISTAN

Nurfayzieva M. Z. Tashkent State University of Economics

Mazkur maqolada O'zbekistonda turistik biznesning rivojlanish ko'rsatkichlari va ularda turistik biznes subyektlarining ishtiroki tahlil qilingan. Turistik biznes subyektlarining raqobatbardoshlik ko'rsatkichlari o'rganilgan. O'zbekiston turizm bozorida raqobatbardoshlikni oshirishda xorij tajribasidan foydalanish yo'llari ko'rsatilgan.

В данной статье анализируется динамика развития туристического бизнеса в Узбекистане и вовлеченность в них туристических субъектов. Изучены показатели конкурентоспособности субъектов туристического бизнеса. Показаны пути использования международного опыта по повышению конкурентоспособности на туристическом рынке Узбекистана.

This article analyzes the dynamics of tourist business development in Uzbekistan and the involvement of tour operators in them. Competitiveness indicators of tourist business subjects were studied. The ways to use the international experience in raising competitiveness in the tourism market of Uzbekistan are shown.

Keywords: Tourism competitiveness; Tourism resources; Tourism industry; Tourism destination competitiveness; Tourism infrastructure; Tourism policy;

In accordance with the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated December 2, 2016 № UP-4861 "On Measures to Ensure Accelerated Development of the Tourism Industry of the Republic of Uzbekistan" and in order to create the necessary organizational conditions for the development of the domestic tourism industry, increasing its role and importance in ensuring accelerated growth of the republic's economy and the creation of new jobs, the adoption of effective measures to develop domestic tourism as the basis for expanding the tourist potential of regions and their revenue base, as well as activation of promotion of the national tourist product on world markets: adopt the Concept of development of the tourist industry of the Republic of Uzbekistan in the medium term; The program of specific measures for the implementation of the Concept of development of the tourism industry of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021.¹

Tourism is a branch of the global economy and its development; the rises and falls correct the intensity of globalization processes. That is why, first of all, it is necessary to focus on the international component of this issue. The offer of tourist services significantly exceeds the demand for tourist trips, i.e. The number of countries receiving tourists is much larger than the number of countries that supply tourists. In other words, the international tourism market is a buyer's market, therefore, in order to increase tourist flow to our country, tourist services must not only correspond to the international level, but also surpass them in individual indicators.

The World Economic Forum has, for the past 11 years, engaged leaders in travel and tourism to carry out an in-depth analysis of the Travel and Tourism competitiveness of 136 economies across the world. The Travel and Tourism Competitiveness Index measures "the set of factors and policies that enable the sustainable development of the travel and tourism sector, which in turn, contributes to the development and competitiveness of a

country". The Travel and Tourism Competitiveness Index enables all stakeholders to work together to improve the industry's competitiveness in their national economies². The theme of this edition Paving the Way for a More Sustainable and Inclusive Future, reflects the increasing focus on ensuring the industry's sustained growth in an uncertain security environment while preserving the natural environment and local communities on which it so richly depends.

The UNWTO has taken the concept of tourism beyond a stereotypical image of "holiday making." The officially accepted definition is: "Tourism comprises the activities of persons traveling to and staying in places outside their usual environment for not more than one consecutive year for leisure, business, and other purposes." The term usual environment is intended to exclude trips within the area of usual residence, frequent and regular trips between the domicile and the workplace, and other community trips of a routine character.³

All visitors are subdivided into two further categories:

1. Same-day visitors: Visitors who do not spend the night in a collective or private accommodation in the country visited—for example, a cruise ship passenger spending four hours in a port or day-trippers visiting an attraction

2. Tourists: Visitors who stay in the country visited for at least one night—for example, a visitor on a two-week vacation There are many purposes for a visit—notably pleasure, business, and other purposes, such as family reasons, health, and transit.⁴

On October 10, 2017, a conference was held in Tashkent on the theme "Forming a country brand of Uzbekistan".

The event was organized by the Committee of the Senate of the Oliy Majlis of the Republic of Uzbekistan on issues of international relations, foreign economic relations, foreign investments and tourism with the assistance of the UNESCO Office in the Republic of Uzbekistan.

Decree of the President of the Republic of Uzbekistan Mirziyoyev Sh. M. "On measures to ensure accelerated development of the tourism industry of the Republic of Uzbekistan". December 2, 2016

² <https://www.weforum.org/reports/the-travel-tourism-competitiveness-report-2017>

³ United Nations World Tourism Organization Definitions.

⁴ Traveler Terminology for International Tourism.

The international image of the country, improving the investment climate, actively attracting foreign investment in sectors of the economy and regions of the country are identified in the Action Strategy for the five priority areas of development of the Republic of Uzbekistan as the most important priorities determining successful economic development.

The active promotion of the country brand of Uzbekistan can become one of the important factors for raising the international prestige and image of the country as a reliable, responsible political and trade and economic partner, strengthening investor confidence, expanding international political influence, encouraging wider international cooperation.

A powerful and positive brand of a country can provide a decisive competitive advantage in the modern global economy, as well as accelerate the achievement of strategic goals for the further development of the economy, joining the number of developed democratic states.

The conference participants discussed issues related to identifying the main factors hindering the full formation of a national brand of Uzbekistan, their influence on the level of investment attractiveness of Uzbekistan for foreign investors, the formation of an effective tourism brand, and the measures taken in accordance with the Action Strategy, which lays the fundamental basis for the formation of a new brand image of Uzbekistan.

It is noted that a successful brand includes the development of six interrelated areas, the so-called hexagon of the economy: tourism development, increasing export potential, activating foreign and domestic policies, attracting investment, promoting culture, and welfare of the people.¹

With the attainment of state independence in the Republic of Uzbekistan, radically new principles of state policy in the field of tourism were developed. As part of a unified state policy in the field of tourism, aimed at creating a modern, highly efficient and competitive tourist complex in the country, during the years of independence, a number of legal acts were adopted, aimed at regulating various aspects of the tourism sector and developing the provisions of the Law of the Republic of Uzbekistan "On Tourism" which was adopted on August 20, 1999.²

According to the World Tourism Organization (UNWTO), tourism is the fourth largest global exporter of goods and services, and third-best in terms of profitability. Its share in global GDP is 10%. Uzbekistan has consolidated its presence in the global tourist market, but "it's too early to talk

about significant advances," the document says. According to the estimates of the World Tourism and Travel Council (GTP), Uzbekistan ranks 150th among the countries of the world in tourist arrivals (it accounts for 0.2% of the total flow, with an estimated potential of 2.2%), 115th on the aggregate contribution to the formation of the country's GDP, the 103rd on the use of investments and the 69th on the number of people employed in the industry.

GDP per capita for the year amounted to 12.3 million soum, which is 3.3% more than in 2017.

Gross value added (GVA), created by all sectors of the economy, accounted for 88.8% of total GDP and increased by 5.1% (contribution to GDP growth - 4.5 percentage points).

Net taxes on products amounted to 11.2% in the structure of GDP and showed an increase of 5.5% (contribution to GDP growth - 0.6 percentage points).

The GDP deflator index reached 128.1% in relation to 2017 prices. The highest values were recorded in industry - 144.3%, agriculture, forestry and fisheries - 128.6%.

Deflator indices below the average national level were recorded in construction - 123.9%, trade, accommodation and food services - 117.8%, transportation and storage, information and communication - 111.0%, other services industries - 124.8%, and also in net taxes on products - 124.1%.³

At present, tourism became one of effective remedies of reception of hard currency and the currency incomes from the international tourism in the countries with the developed tourist industry often are much more than from export of goods. By estimations of some economics, 100 tourists, being within 1 hour in the city with the developed tourist service, spend at least 175.0 dollars. That is to say, stay of one tourist within one hour brings the income of about 1.75 dollars. For collection of the income, equivalent to the volume, which is brought to the country by one tourist, it is necessary to bring in the world market about 16.0 tons of oil or 3.0 tons of high - grade wheat.

Depending on the needs that determine the tourist trip, there are the following types of tourism:

1. Medical (medical tourism). The basis of this type of tourism is the need to treat various diseases. Medical tourism has several varieties characterized by natural means of influencing the human body, for example: climatotherapy, balneotherapy, more treatment, mud therapy, fruit healing, milk treatment, etc. Often, the treatment can be used several types of effects, in such cases, the type of tourism determines the main means of influence on the body resting.

2. Recreational tourism. The basis of this type of tourism is the need to restore the physical and

¹Conference on the theme "Forming a country brand of Uzbekistan", the event is organized by the Committee of the Senate of the OliyMajlis of the Republic of Uzbekistan.

²www.uzbektourism.uz.

³Uzbekistan's GDP in 2018 increased by 5.1%.

mental strength of a person. This type of tourism is very diverse. For example, recreational tourism may include the following programs:

- Spectacular entertainment (theater, cinema, carnivals, fairs, city days, festivals);
- Interest activities (hunting and fishing, art and music, tours for collectors, etc.);
- Ethnic and household (related to the study of national culture and non-traditional life);
- Tourist and recreational (including routes with active means of transportation, swimming, skiing, etc.). (Picture 1)



Picture 1. Types of tourism in the Republic of Uzbekistan.

3. Sports tourism. The basis of this type of tourism is the need of two types, in connection with which there are two subspecies of sports tourism:

active (the basis is the need for some kind of sport);

passive (the basis is interest in any kind of sport, i.e., a trip to attend competitions or sport games).

4. Cognitive tourism. The basis of this type of tourism is the need to expand knowledge in various areas. To this type of tourism include ecological tourism. Eco-tour programs include visits to protected natural areas.

5. Tourism for business purposes. This type of tourism includes trips to establish or maintain business contacts with various partners.

6. Congress tourism. Travel trips to participate in various events, including: conferences, symposia, congresses, congresses, etc.

Meanwhile the amount of tourist traveling around the world is increasing, tourism of Uzbekistan is still satisfied with the small amount of it. It leads us to put the strategy on the right way to become one of the attractive countries with the most quantity of arrivals. In 1950, the amount of international tourist arrivals showed 25 million. By 2030 this index will show 1.8 billion. (Picture 2).

It is sad that Uzbekistan still has problems with attracting young tourists. The lacks of platforms where the young generation could have fun and enjoy make Uzbekistan unattractive to tourists.



Picture 2. International tourist arrivals 1950-2030. ¹

Tourism has become one of the leading sectors of the global economy. In this regard, Uzbekistan pays special attention to the modernization of the tourism industry, the development and improvement of the regulatory framework for the sustainable development of the industry, and the organization of services for foreign guests in accordance with international standards.

During the years of independence, our country made a significant breakthrough in this area, coupled with the preservation and enhancement of the historical and cultural heritage of the people, the revival of national traditions and customs, restoration and arrangement of the sights of the republic.

In order to create a modern, highly efficient and competitive tourist complex in the republic, a solid regulatory and legal framework has been formed, the core of which is the Law "On Tourism", adopted on August 20, 1999. There are programs of targeted measures to improve the tourism infrastructure, including attracting investment, diversifying tourism products, enhancing educational and informational activities, training and raising the level of skills of specialists in the field.

The result of the measures taken in this direction is an increase in tourists arriving in our beautiful region. So, annually Uzbekistan is visited by more than 2 million people from different parts of the world. The geography of foreign guests is wide. Our country enjoys particular popularity among the citizens of Germany, France, Italy, the Republic of Korea, Japan, China, Malaysia, Russia, India.

Bibliography

1. Law of the Republic of Uzbekistan "On tourism". New laws of Uzbekistan-T.: Adolat, 2000, 131-140 b.
2. President of the Republic of Uzbekistan Sh. M. Mirziyoyev. - Speech of the President of the Republic of Uzbekistan Sh. M. Mirziyoyev at an expanded meeting of the Cabinet of Ministers dedicated to the socio-economic development of 2017 and the most important priorities of the economic program for 2018. "People's

¹ www.blueswandaily.com

voice".

3. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan of 2 December 2016 No 360 "On further improvement of the activities of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on the development of tourism".

4. Porter M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York: Free Press, 1998.

5. Kotler F. Marketing from A to Z; 80 concepts that

every manager should know. - Alpina Publishers, 2010. - C.12.

6. New Research Indicates Cycling To Work Has Extraordinary Health Benefits The green, happy, cycle-friendly Danish capital is working with its citizens to create health-promoting urban design.

8. www.wttc.org.

9. www.uzbektourizm.uz.

10. www.podrobno.uz.

11. www.kartaslov.ru.

УДК:519.71(575.1)

БИНО ВА ИНШОТЛАРИНИ ҚУРИЛИШДА СИФАТ НАЗОРАТИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИ БОШҚАРИШ ҚОНУНИЯТЛАРИ

Примова Х.А., т.ф.д. профессор (Тошкент ахборот технологиялари университети, СФ)
Гайбулов Қ.М., ассистент (Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти)

Законодательство в управлении производством и контроле качества при строительстве зданий и сооружений

В статье рассмотрены вопросы действующего законодательства о обеспечении качества строительных материалов, в рамках обеспечения качества и управления строительством зданий и сооружений.

Legislation of production management and quality control in building and construction

One of the main requirements for the quality of the production of building materials used to ensure the quality of construction of buildings and structures of the building. Industrial enterprises to compare devices and means of collaboration, the production of goods from one place to another, the characteristics of mobility.

Бино ва иншоотларни қуришда сифатли қурилишни ташкил этиш ва таъминлаш учун қурилиш майдонларининг ҳолати ва шу билан бирга қурилиш биноларида ишлатиладиган ҳар қандай турдаги материалнинг сифатлисини ишлатиш, кетадиган харажатларини минимал ҳолатда сарфлаш ва юқори кўрсаткичга эришиш керак бўлади. Шу билан бир вақтда, моддий ишлаб чиқариш соҳаси сифатида қурилиш ишлаб чиқаришдан кўп жиҳатдан фарқ қилади: жумладан, бу ерда ўзига хос хусусий, яъни уни ташкил қилиш ва бошқариш билан белгиланувчи, иқтисодийнинг фақат ушбу соҳаси учун хос бўлган қонуниятлари амал қилиши ҳам кўзатилади. Қурилишнинг шу каби объектив хусусиятларини тушуниб етиш ва ҳисобга олиш – бу қурилиш ишлаб чиқаришини ташкил қилиш ва бошқариш шакллари ва услубларини тўғри танлаб олишнинг зарур шарти ҳисобланади.

Қурилиш ишлаб чиқаришининг биринчи ўзига хос хусусияти – бу ишлаб чиқарилган маҳсулот – яъни, қурилиш объектларининг (бино ва иншоотлар) бир жойдан иккинчисига кўчмаслиги ва ҳудудий жиҳатдан муайян ўринга егалиги, шу билан бирга ишлаб чиқариш қурилмалари ва воситаларининг (ишчилар, машиналар ва бошқалар) ҳаракатчанлиги, яъни битта объектдан иккинчисига доимий равишда кўчирилиши билан боғлиқлиги.

Қурилиш объектларининг кенг ҳудудда (шаҳар, туман ва ҳ.к.) тарқоқ ҳолда узоқ масофаларда жойлашиши бошқарув бўлинмаларини автоном иш олиб боришга мажбурлигини

белгилаб, ўз навбатида, бу ҳолат ахборотлар алмашинувини мураккаблаштиради, ўзаро тезкор алоқаларга киришиш ва бошқарувни амалга ошириш имкониятларини чеклаб қўяди.

Солиштириш учун саноат миқёсидаги ишлаб чиқариш корхоналарида қурилмалар ва меҳнат воситаларининг бир жойга маҳкамлаб ўрнатилиши, ишлаб чиқариш маҳсулотлари эса бир жойдан иккинчисига кўчирилиши, ҳаракатчанлик тавсифига эга бўлишини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Қурилишнинг бу хусусияти ишлаб чиқариш жараёнининг барқарорлигига жиддий таъсир кўрсатади ва ишлаб чиқариш жараёнининг узлуксизлиги ва бир маромда бажарилишини таъминлашда катта қийинчиликларни юзага келтиради.

Бундан қурилишнинг иккинчи ўзига хос хусусияти – яъни, атроф-муҳит, табиий иқлим шароитларига боғлиқлиги келиб чиқади. Қурилиш ишлаб чиқариши маҳсулоти бевосита ер билан боғлиқ. У бино ва иншоотларининг асосини, пойдевор таянадиган замин ролини ўйнаб, унинг ажралмас қисмини ташкил қилади. Табиий равишда, ушбу асос мураккаб геологик ва гидрогеологик тавсифларга эга бўлган динамик тизим бўлиб, у сув, ҳарорат, сейсмик тебранишлар, мавсумий тебранишлар ва шу кабилар таъсири остида ўзгарувчанлик хусусиятига эга ҳисобланади. Қурилиш ишлари очик ҳаво шароитларида амалга оширилиб одамларга табиий – иқлим омиллари ўз таъсирини кўрсатади: жумладан, атмосфера ҳоди-

салари, йил мавсумлари алмашинуви (мавсумий тебранишлар) ва сутканинг ўзгаришлари (ҳарорат ва ёруғлик) таъсир кўрсатиши қайд қилинади. Қурилиш бутун йил давомида амалга оширилишига қарамасдан, мавсумий шарт-шароитлар қурилиш услубларини танлашга ўз таъсирини кўрсатади. Буларнинг барчаси қурилишни ташкил қилиш ва ишларни бажариш технологияларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади ва ишлаб чиқариш жойи ва вақтига боғлиқ ҳолда, қабул қилинган қарор ва ечимларнинг кўп сонли бўлишини белгилаб беради.

Айрим қурилиш жараёнлари меъёрлашганига қарамай объектларни барпо қилиш технологиялари хилма-хиллиги уларнинг бу туркумда меъёрийлаштирилиши мураккаб бўлиши натижасида ҳар бир лойиҳа учун шароитларни ҳисобга оладиган алоҳида ишларнинг бажарилиш лойиҳаси (ИБЛ) ишлаб чиқилиши керак. Бундан кўп сонли ташқи омилларнинг олдиндан етарлича аниқ башорат қилиш қийин бўлган узлуксиз тавсифдаги таъсирларга учраши шароитида тизимни бошқариш мураккаблиги келиб чиқади. Ишларни бажариш шарт-шароитларининг хилма-хиллиги фойдаланувчи техникага қўядиган талабларнинг ўзига хослигини белгилаб, ташкилий шакллар ва ишларни бажариш услубларига таъсир кўрсатадиган одам фаолияти омилига ҳам алоҳида талаблар қўйилишини белгилаб беради.

Ишлаб чиқаришнинг учинчи ўзига хос хусусияти материал сиғимдорлиги билан белгиланади. Материал сиғимдорлиги лойиҳада қўзда тутилган турли ҳажмий-тарҳ ва конструктив ечимлар, уларни амалга оширишда хилма-хил материаллар (турли тоғ жинслари, темирбетон, ёғоч, пластмасса, тўкилувчан материаллар ва кўплаб бошқалар)дан фойдаланиш асосида ҳал қилинади. Юклаш ва тушириш ишлари ҳамда ташиш жараёнларида кўп миқдорда меҳнат сарфланади ва транспорт воситалари жалб қилинади. Бундан ташқари қурилишда катта материал сиғимдорлиги материалларнинг кафолатланган захираларига эга бўлишни қийинлаштиради. Албатта, бу ҳолат саноат ишлаб чиқаришида ҳам кузатилади. Шунингдек, материалларнинг бир қисми (масалан, товар сифатидаги қоришма, еритмалар) омборда сақланмайди ва улар тайёрланганидан кейин 1–2 соат давомида иш жойига етказиб берилиши талаб қилиниб, бу ўз навбатида қурилиш жараёнини транспорт воситаларига боғлиқлик даражасини янада оширади. Бу қонуниятлар қурилишга ва унинг барча босқичлари учун бирдай хос бўлиб, иқтисодий тизимга боғлиқ ҳисобланмайди.

Қурилиш ишлаб чиқаришининг тўртинчи ўзига хос хусусияти – бу олдин санаб ўтилган ҳар учта ўзига хос хусусиятдан келиб чиққан ҳолда, стационар завод шароитидаги ишлаб

чиқаришдан қурилиш майдони ишлаб чиқаришига етказиб берилиш тенденцияси билан боғлиқ бўлиб, бу, ўз навбатида, юқорида таъкидлаб ўтилган салбий омиллар таъсирининг кучсизланишини белгилаб беради. Қурилиш ишлаб чиқариши ривожланишининг асосий йўналиши–индустриал услубларнинг такомиллаштирилиши бўлиб, бунда қурилиш йиғиш–монтаж майдонига айлантирилади ва бу ерга заводдан максимал даражада тайёр ҳолдаги йириклаштирилган йиғма элементлар олиб келинади.

Қурилишнинг индустриаллаштирилиши қурилиш индустрияси соҳасининг (темирбетон, металл конструкциялар ишлаб чиқариш заводлари ва бошқалар) ташкил қилиниши ва такомиллаштирилишини белгилаб беради. Бу ҳолат қурилишда меҳнат унумдорлиги ортишига олиб келиб, бир вақтнинг ўзида ўзига хос бошқарув қийинчиликларини вужудга келтиради.

Қурилиш ишлаб чиқаришининг якуний ишлаб чиқариш маҳсулоти бўлган бино ва иншоотларни барпо этишда турли хил соҳаларга (индустриал ишлаб чиқариш – транспорт – қурилиш) узвий боғлиқ ва бу бошқарув жараёни учта бошқарув маркази томонидан амалга оширилишини англатади.

Учта асосий ва кўп сонли бошқа қурилиш ишлаб чиқариш, бошқача айтганда, конвеери иштирокчиларининг бажараётган ишларини уйғунлаштириш зарурати келиб чиқади, бу эса ишлаб чиқаришни ташкил қилишда нисбатан мураккаб ва асосий функциялардан бири ҳисобланади. Қурилишнинг ўзига хос бешинчи хусусияти – ишлаб чиқариш циклининг даври ва қурилиш маҳсулотининг таннархи юқорилиги билан белгиланади.

Қурилиш объектларининг таннархи ўн...юз миллиард сўмгача етиши мумкин. Бу табиий ҳолат ҳисобланади. Қурилиш даври бир неча йилни ташкил қилиши мумкин. Бу давр давомида йирик молиявий воситалар айланма ҳаракатдан чиқарилади (сарфланади) ва моддий қимматга эга бўлган воситалар сарфланади. Қурилишнинг умумий даврида ташкилий ёки технологик тайёргарлик даври каттагина вақтни ўз ичига олиб, бу вақт давомида тадқиқот ишлари, лойиҳалаш ва тайёргарлик даврига тегишли бошқа ишлар бажарилади. Объектларни қуришда узоқ давом этадиган давр режалаштириш ва бошқариш тавсифларига таъсир қилади ва бошқарувнинг иқтисодий функцияси бажарилишини қийинлаштиради. Қурилиш, умумий ҳолда бутун инвестиция даврини қисқартиришга йўналтирилган чора-тадбирларга аниқлик киритилиши сарфланган сармоянинг ўз-ўзини қоплашини тезлаштиради ва якуний ҳолатда буюртмачи, қурувчи ва умумий жамият манфаатлари учун фойдали таъсирга эга ҳисобланади. Қурилишнинг олтинчи ўзига хос ху-

сусияти – бу меҳнатни ташкил қилишнинг бригада шакли устуворлик қилиши ҳисобланиб, бу ҳолат фақат МДХ давлатларида қурилишни ташкил қилиш тажрибаси учун хос ҳисобланади.

Шаклига кўра турли бригадалардан фойдаланишнинг асосий сабаби – бу мажмуавий ҳолатлар билан боғлиқ, якуний маҳсулот – материаллар ва механизмлар билан таъминотда сурункали тўхталишлар ҳисобланиб, бу ҳолат яққол яширин тавсифли тўхталишларга олиб келади. Бу вазиятдан чиқиб кетиш учун турли касбларнинг бирлаштирилишидан фойдаланиш тавсия қилинади, бунда бригада аъзолари ўз иш жойини ташлаб кетмаган ҳолда ресурслар билан таъминланган бошқа турдаги ишларни бажариш назарда тутилади. Объект бўйича барча қурилиш ишлари мажмуини бажариш учун йириклаштирилган, яъни якуний маҳсулотни яратиб объектни тўлиқ топширадиган бригадаларни ташкил қилиш қурилишда бригада услубининг такомиллаштирилишига олиб келади. Бу ҳолда мазмун–моҳиятига кўра, ўз–ўзини ташкил қилиш ҳисобига вақтида таъминланмаслик туфайли вақт йўқотилишини камайтириш имконини берадиган меҳнат жамоаси ташкил қилинади. Шундай қилиб, қурилиш раҳбарияти ўз ишлаб чиқаришида ташкилотчилик функциясини бригада ва бригада бошлиқлари зиммасига юклаши қайд қилинади. Ўз даврида бу ҳолат ижобий натижа бериши кузатилган.

Кўрсатиб ўтилган шакллар оммавий тарздаги малака талаб қилмайдиган ишларни бажаришда қуйи малакали ишчиларни бирлаштиришга хос ҳисобланиб, бу еса ишлаб чиқариш ва умумий ҳолатда жамиятнинг замонавий ривожланиш даражаси шарт–шароитлари ва талабларига номувофиқ ҳисобланади, яъни замонавий шарт–шароитлар тор доирада ихтисослаш-тирилган юқори малакали ва унчалик катта таркибга эга бўлмаган звенолардан фойдаланиш билан тавсифланади.

Қурилишнинг ўзига хос еттинчи хусусияти – бу бажарувчиларнинг асосий меҳнат куролидан бегоналаштирилиш билан бирга ихтисослаштирилишнинг алоҳида шакли билан белгиланади. Фақат қурилишда асосий қурилиш машиналари бошқа ташкилот (МБ – механизатсия бошқармаси ва бошқалар) ишчилари томонидан бошқарилади, шу машиналар ёрдамида бажариладиган ишларни амалга оширувчи бригадалар эса – бошқа ташкилотларга мансуб бўлади. Вазиятнинг ўзига хослигини кўрсатиш мақсадида бирор ишлаб чиқарувчи завод сеҳларининг бошқа завод ишчилари ва мос равишда бошқа раҳбариятга бўйсинадиган ишчилар томонидан бошқарилишини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Қурилишнинг ўзига хос саккизинчи хусусияти – бу кооператсияларнинг ўзига хос шакли

билан белгиланади. Қурилиш ишлаб чиқаришида фақат унга хос кооператсия шаклларида фойдаланилади. Саноат миқёсидаги ишлаб чиқаришда бу ҳолат асосан завод (буюртмачи, истеъмолчи) – таъминотчи ўртасидаги ўзаро муносабатлар билан чегараланади. Муайян машиналарни ишлаб чиқаришда қўшимча бажарувчилар ўз маҳсулотини ишлаб чиқаришнинг ташкил қилиниши ва технологиялардан мустақил бўлиши, бунда фақат тегишли қисмлар ёки машиналарни таъминотчилар бажариши қайд этилади. Қурилишда қўшимча бажарувчилар – яъни субпудратчилар объект қурилиши бўйича қурилиш майдонида ўзларига тегишли ишларни бажарадилар, лекин қурилиш маҳсулотининг асосий яратувчиси ҳисобланган – бош пудратчи бир вақтнинг ўзида асосий фондлардан (вақтинчалик иншоотлар, бинолар) фойдаланиб, шунингдек бир хилдаги механизатсия воситаларидан фойдаланган ҳолатда ишларни ташкил қилиш ва технологиясини жорий қилиш ҳуқуқига эга. Бунда бош пудратчи мақсадига субпудратчиларнинг манфаатлари тўғри келмаслиги инobatга олиниб, у ишлаб чиқаришнинг асосий ташкилотчиси деб белгиланади. Субпудратчи ташкилотларнинг кўп сонлилиги ва мураккаб тавсифга эга бўлган технологик ўзаро боғлиқликлар қурилиш ишлаб чиқариши бошқариш жараёнининг чуқур еҳтимолйилик хусусиятини белгилаб беради.

Юқорида келтирилган икки ўзига хос хусусият, қайд этиш лозимки, тарихий жиҳатдан қарор топгани кузатилади: «...тақчиллик мантики таъсири қайд қилинади: яъни, ўз навбатида база ва ихтисослаштирилган ташкилотларнинг қуввати етарли емаслиги ва қурилиш ишлаб чиқаришида чекланишларни белгилаб бериши кузатилиб, шу сабабли уларнинг хусусий мезонлари бўйича ишлар якуний ҳисобда шу шароитлар ва умумий ҳолда қурилиш тизими самарадорлиги учун максимал ҳолда юзага келтирилади... Натижада, ўз хусусий манфаатлари доирасида фаолият юритадиган мустақил механизатсия ташкилотлари, қурилиш индустрияси ва транспортга ихтисослаштирилган ташкилотлар вужудга келиши қайд қилинади...». Қурилишда ўзаро муносабатлар юқорида таъкидлаб ўтилганидек, субпудратчилар ўртасидаги ички ўзаро муносабатларнинг ўзи билан чекланиб қолмайди. Жумладан, бу ҳолатда буюртмачи, лойиҳалаш ташкилотлари, материаллар ва бошқа ресурсларни етказиб беврувчилар билан ўзаро муносабатлар ҳам етарли даражада мураккаблиги қайд этилади. Ихтисослашиш марказлаштиришдан қочиш хусусиятига эга бўлиб, турли хил комбинатсиялаш ташкилий шакллари, масалан уй–жойлар қурилиши комбинатлари (УЖҚК) каби шакллари га муваффақиятли рақобат қилиши қайд қили-

нади. Яқин истикболда юқори даражада ёпиқлик хусусияти билан тавсифланадиган: ишлаб чиқариш – қурилиш; лойиҳалаш – қурилиш; лойиҳалаш – ишлаб чиқариш – қурилиш тизимлари ривожланиши кутилади.

Бозор муносабатлари шароитида талаб ва таклиф механизмларининг ўзлаштирилиши билан ихтисослаштирилиши бўйича субпудратчи ташкилотларнинг миқдоридаги мутаносиб уйғунлик юзага келади, танқислик, етишмаслик масаласи ҳал қилиниб, ўз навбатида яқуний

натижага эришиш учун қурилишда барча иштирокчиларнинг масъулиятни ҳис қилиш даражаси ортади.

Адабиётлар

1. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темирбетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик. Тошкент-2010.

2. Маҳмудова Н.А., Давлетов Х.И. Қурилиш материаллари корхоналари иқтисодиёти. -Ўқув қўлланма Тошкент – 2007.

УДК 339.138.

ҚУРИЛИШ ТАРМОҚЛАРИДА ЗАМОНАВИЙ МАРКЕТИНГ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ ТАҲЛИЛИ

Adxamov M., professor – Farg'ona davlat universiteti,
Shodmonov A.Yu., katta o'qituvchi – Jizzax politexnika instituti (O'zbekiston)

Maqolada qurilish korxona va tarmoqlarida zamonaviy marketing tendensiyalarining shakllanish holatlari o'rganilgan va tahlil etilgan. Qurilish tarmoqlarida marketing strategiyasini yaratish va baholash yo'llari baholanib tegishli fikr va mulohazalar o'z aksini topgan. Universal marketing strategiyasi qurilish tarmog'i doirasida ishlab chiqilgan.

Kalit iboralar: marketing, marketing strategiyasi va taktikasi, qurilish tarmoqlari, boshqaruv funksiyasi, bozor, tahlil

В статье исследуется и анализируется появление современных маркетинговых тенденций в строительных компаниях и сетях. Были оценены способы создания и оценки маркетинговых стратегий в строительных сетях и были определены мнения и комментарии. Универсальная маркетинговая стратегия разрабатывается в рамках строительной отрасли.

Ключевые слова: маркетинг, маркетинговые стратегии и тактики, строительные отрасли, функции управления, рынок, анализ.

The article examines and analyzes the emergence of modern marketing trends in construction companies and networks. Ways to create and evaluate marketing strategies in building networks were evaluated and opinions and comments were determined. A universal marketing strategy is being developed within the construction industry.

Key words: marketing, marketing strategies and tactics, construction industries, management functions, market, analysis.

Замонавий қурилиш корхоналари ўзларининг бошқарув функцияларида маркетинг воситаларидан фойдаланиш заруриятини аллақачон сезиб олганлар.

Бу воситалар тармоқнинг вазиятига кўра: ўзгаришига мослашишни ифодалабгина қолмасдан, мижозларнинг талабларини қондиришни ҳам эътиборга олади. Равшанки, қурилиш корхоналари ўзига хос бўлган тармоқ йўналишига бирлаштирилган бўлиб, улар ўз хусусиятига эгадир. Шу билан бирга бу тармоқ ривожланиши учун ижобий тажриба тўпланган. Мазкур мақолада замонавий маркетинг айрим воситаларни ривожланиш тенденциясини баҳолаш ва мақсадли маркетинг стратегиясини ишлаб чиқариш йўл-йўриқлари ўрганилган [1].

Маркетинг бошқарув функцияларидан бири бўлиб, у мижозлар билан узок муддатли муносабатларни ташкил этиш, талаб этилган рентабелликка эга бўлиш ва рақобатбардош авфзалликни таъминлашдан иборатдир. Маркетинг саноатда ва хизмат кўрсатиш секторида ўз ўрнини топиб, корхона фаолиятини ижобий ривожланишига ўз ҳиссасини қўшмоқда ва бу жараёнлар адабиётларда кенг ёритилган. Қурилиш

корхоналарида эса “маҳсулот” тушунчасини аниқлаш ва унинг ривожланиш тенденциясини баҳолаш анча қийиндир. Шу билан биргаликда давлат ва хусусий мижозлар талаблари ўртасида муҳим тафавутлар мавжуд. Маркетинг бу фарқнинг маданий муносабатларини эътиборга олиши керакки, натижада маркетинг халқаро нуқтаи назардан эътиборга олмоғи лозим. Такидланган фикрлар қурилишда маркетинг хусусиятларининг янги жиҳатларини ифодалаб “сотилиши”ни, мижознинг ниманидир сотиб олишини кўрсатиши зарур. Ушбу фикрларни эътиборга олган ҳолда қурилиш тармоғидаги жорий маркетинг ҳолатини аниқлаш ва ички қурилиш компаниялари ўртасидаги маҳсулотни сотиш жараёнларини ўрганишга қаратилган.

Ҳозирги вақтда маркетинг қурилиш тармоғи нуқтаи назаридан саноат сектори ва хизмат кўрсатиш йўналишида қўлланилишини бирлаштиради. Масалан, “микс-маркетинг” тушунчаси саноат секторида фойдаланиб ўзида бешта омилларни бирлаштиради, булар - маҳсулот, баҳо, олға силжиш, ўрни ва одамлар. Маркетингдаги бундай стратегия чет эл мутахасислар томонидан кенг ўрганилган ва қурилиш тар-

моқлари фаолиятида қўлланилган. Айрим муаллифларнинг фикрига кўра маркетинг жараёнида – маркетинг стратегиясини аниқлашда реляцион маркетинг, бизнес (тадбиркорлик), ҳамкорлик, созлаш ва дифференциация каби ҳолатларни эътиборга олишни ҳам таъкидлаганлар. Қурилиш тармоқлари учун давлат–хусусий ҳамкорлик, қурилиш ва лойиҳалаш, баҳо стратегияси ва социал маркетинг масалаларини ўз ичига қамраб олган.

Айтиш жоизки, қурилиш корхоналарида фаолият учун бир нечта маркетинг стратегиясидан фойдаланиш мумкин, булар: бозор/ маҳсулот муносабати, “микс-маркетинг”, ижтимоий маркетинг, муносабатлар маркетинги ва бошқа корхоналар билан иттифоклашиш маркетинги каби фаолиятлардан фойдаланишлари мумкин. Бунинг учун қурилиш корхоналари ўзларининг мижозларини етарли даражада баҳолашлари зарур ва у маркетинг стратегиясидан фойдаланмоғи зарур.

Стратегик маркетинг ўзоқ муддатли стратегия (режа) бўлганлиги учун уни амалга ошириш йўл йўриқлари яъни, тактик режаси ҳам яратилмоғи даркор. Айтиш жоизки, тактик режада бозорни сегментлаш ёки рақобат ҳолати ўз аксини тўла топа олмайди. Лекин унда маркетинг дастурининг элементлари акс этиб, компания стратегиясини амалга оширишга хизмат қилади [2].

Стратегик маркетинг режалари анча мураккабдир. Бундай режа 3-5 йилга мўлжалланган бўлиб, стратегик маркетинг режа тадқиқ ва таҳлил этилиши, молиявий салоҳияти ифодаланиши, шунингдек, янги бизнес ўрганилганлиги ёки маркетинг ташаббуслари ўз аксини топиб, мавжуд бизнесдан фарқланади.

Ҳозирги пайтда қурилиш тармоғи маркетингда учта муаммо мавжуддир, булар:

- кичик ва ўрта бизнес, шунингдек консалтинг фирмалар учун давлат-хусусий ҳамкорлик жараёнларини маркетингида қўлланилиши;

- ҳар-бир мижоз учун маркетинг бўйича тавсия ва фарқларни ўрнатиш;

- замонавий технологияларнинг авфзаллигидан фойдаланиб, унинг самаралорлигин маркетинг функциялари яхшиланиши орқали компания ҳолатини баҳолашдир.

Маркетинг қурилиш компаниялари учун фақатгина функциядан иборат бўлмай, у бозор учун восита бўлиб, қурилиш компаниясининг ривожланишини яхшилашга қаратилган бўлади. Таъкидлаб утилган ҳолатлар маркетинг стратегияси учун такомиллаштириш воситаси сифатида қаралмоғи даркор. Бизнингча, қурилиш ташкилотлари маркетинг стратегиясини баҳолашда қўйидаги бир-бири билан боғланган еттита қадамни ўз ичига олса, қурилишда маркетинг режасини яратиш ва амалга ошириш ҳолати янада тўлароқ наф келтирилиши мум-

кин [3].

Энди бу еттита қадамнинг маркетинг стратегиясини яратишдаги шакллари кўриб чиқайлик [4].

1. Мақсадни аниқлаш. Маркетинг стратегиясини яратишда маркетинг режасига қўйилган мақсад муҳим аҳамиятга эгадир. Масалан, маркетинг режасида корхона учун бозор улушини кўпайтириш ёки ялпи даромадни ўстириш асосий мақсад бўлиши мумкин. Шу нуқтаи назардан, маркетинг стратегиясида мақсад ва унинг вазифалари аниқ қўйилганда, унинг натижаси ва олинадиган наф юқори бўлиши мумкин.

2. Корхона (тармоқ)нинг кучли ва заиф томонлари, имкониятлари ва хавф-хатарлари. Маркетинг мақсади аниқлангандан кейин маркетинг режаси корхона учун SWOT-таҳлил амалга оширилади, бундай таҳлил фақатгина маркетинг стратегияси ва режасини яратишга қўмаклашиб қолмасдангина, рақобат муҳитини ва унинг ҳолатини ҳам маълум даражада белгилаб беради. SWOT-таҳлилининг умумий босқичи қўйидагилардан иборат:

- объектнинг кучли томонларини аниқлаш, яъни ташкилотнинг рақобатчилар ичидаги устунлиги нималардан иборат;

- объектнинг заиф томонларини аниқлаш яъни корхонанинг қандай жиҳатлари фаолият юритиш учун тўсқинлик қилади, қайси рақобатчи корхонага нисбатан устун туради;

- имкониятларни аниқлаш, яъни корхонанинг қандай хизматлари асосий– наф келтирувчи ва қандай янги жиҳат (масалан, инвестиция киритиш)лари белгиланиши лозим;

- хавф-хатарни аниқлаш. Бунда қандай бозор шароитлари маркетинг режасини амалга оширишда хавфли ёки наф келтирмайдиган эканлигини белгилашдан иборат.

3. Жорий бозор ҳолати таҳлили. Маркетинг режасининг мақсади ва SWOT-таҳлили бажарилгандан сунг, маркетинг стратегиясининг икки ҳолати аниқ бўлади. Бунда ташкилот қандай натижага эришмоғи ва пировард натижанинг потенциал имкониятлари янги бозорлар учун белгиланади. Ташкилот қандай бозорга кириб боради ва унинг мақсади бозор учун устма- уст тушадими, қаерда корхона рақобат авфзаллигига эга, авфзаллик соҳаси мавжудми ва у ташкилотнинг кучли томонларида ўз аксини топганми?. Ушбу саволларга жавоб беришда ёки маркетинг стратегиясини яратишда ташкилот мақсади коррективировка қилиниши даркор. Шу билан биргаликда маркетинг стратегиясида харажатлар қиймати баҳолашиб бозорга кириш тўсиқлари аниқланади. Шубҳасиз, жорий бозор таҳлилида фаолият учун капитал киритиш ва қурилишни амалга ошириш қисқа муддатларни аниқлаш ҳам муҳим аҳамият касб этади.

4. Маркетинг бюджетини ташкил этиш. Юқорида такидланган учта босқич орқали бозорни режалаштиришда маркетинг харажатларини бюджетлаш муҳим аҳамиятга эга. Маркетинг бюджети-маркетинг стратегиясини аниқлашнинг муҳим қисмидир. Бунда маркетинг бюджети корхона раҳбарияти томонидан мақуллиниши ва шарт-шароитлар яратилиши кўрсатилади. Агар сотиш ҳажми ошса, бюджет ҳолати қандай ўзгаради каби саволларга жавоб ахтарилади. Оддатда курилиш корхонаси бюджети қўйидаги учта ҳолат асосида: бюджетнинг кейинги йиллири учун фоизни кўпайтириш ёки камайтириш; мақсад ва вазифалар, объектларни бюджетлаштириш; сотиш ҳажми фоизини прогнозлаш орқали рақобатни таққослаш. Айрим пайтларда бюджет бу учта қарашнинг комбинацияси орқали амалга оширилиши мумкин.

5. Стратегия ва тактикани ишлаб чиқиш. Юқоридаги такидланган маркетинг мақсади, SWOT-таҳлил, асосий имкониятлар ва маркетинг бюджети яратилганидан сунг корхона ўз мақсадига эришишнинг йўллари белгиланади. Бу босқичда, шунингдек, мақсадли бозор, реклама йўллари, бозор тадқиқотлари ва мумкин бўлган маркетинг дастури яратилади. Айтиш лозимки, ҳар қандай курилиш ташкилоти ўз мақсадини режалаштириш ва бозорда ўз жойида мустаҳкамлаш учун мақсадини таҳлил, таҳлил ва яна таҳлил этиши, бизнингча мақсадга мувофиқдир.

6. Маркетинг стратегиясини шакллантиришда ахборот технологияларидан фойдаланиш. Курилиш маркетинг технологиясини шакллантириш корхонада ахборот технологиялари, маҳсулотлар базаси, оргтехника ва замонавий персонал компьютерлардан фойдаланиш ҳолатига бевосита боғлиқдир. Бу орқали корхона фаолиятида «Корхона электрон ҳукумати» шаклланади ва корхона бошқарув марказига тегишли маълумотлар ўз вақтида етиб бориб, мақбул қарор қабул қилишга кўмаклашади. Натижада бошқарувда қўл меҳнати харажатлари камайиб, маҳсулот таннархи пасайишига имкон яратилади. «Корхона электрон ҳукумати» умумдават электрон ҳукумат тизимининг бир элементи сифатида фаолият юри-

тиши шубҳасисдир. Шунингдек, ахборот технологияларининг курилиш тармоқларида фойдаланишнинг яна бир авфзаллиги шундаки, тармоқда ишларнинг автоматлаштириш орқали меҳнат сарфини камайтиради, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар компонентининг аниқлик даражаси юқори бўлган миқдорлаш амалга оширилади, натижада, хом-ашёларнинг ва пировард маҳсулотларнинг яроқсизлик фоизи камаюди ва ишлаб чиқариш тезлиги ортади.

7. Натижа мониторинги (назорати). Маркетинг стратегиясининг якунловчи қисми, бу бевосита жамлаш, стратегия натижаларини назорат қилишдир. Масалан, ошхонани куриш ва санузелни реконструкцияси харажатларини 10% га камайтириш кўзда тутилган бўлса, ташкилот маркетинглоглари бозорни чуқур таҳлил этишлари лозимки, унда стратегияда кўрсатилган маркетинг тактикаси амалга ошмоқдами ёки уни ўзгартириш керакми деган саволларга жавоб бериш керак.

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, гарчи маркетинг режасини яратиш эришиладиган натижаларни тўла қафолатлай олмасда, мавжуд бизнесни таҳлил этиш, рақобатбардош бозорда ҳаракатланиш ва бозорда юқори рақобат қандай эканлигидан далолат беради. Курилиш корхонаси қайси ҳолатда маркетинг стратегияси билан кириши ҳам муҳимдир. Демак курилиш корхонаси маркетинг режаси-қанчалик рақобот муҳитини яратиши, мақсадга мувофиқ курилгани ва унинг таҳлили фаолиятдаги ресурсларнинг самарадорлигини баҳолаб бозорда юқори даражадаги фойдани олиш йўллари аниқлайди. Ушбу ҳолат ташкилотнинг рақобатбардош эканлигидан далолат беради.

Adabiyotlar:

1. Marketing. Pod redaksiyey Eriashvili N.D. Moskva-2000
2. Bagiyev G.L., Tarasevich V. M., Ann X. Marketing. "Ekonomika". 1999.
3. Kotler F. Osnovy marketing Per.s angl. M.: Progress, 1990
4. Guseva M.N., Kyagstkyava I.Z. Marketing v stroitel'stve (Seriya «Vysshaya shkola»)-M.: Kniznyy mir, 2011

УДК 625.7.8(075.8)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРОГНОЗИРОВАНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ РИСКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Садиков И.С., д.т.н., профессор; Уроков А.Х., к.т.н., доцент.

Имамалиев Д.М. ст. преподаватель; Садиков А.И. соискатель.

(Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог)

Статья посвящена проблеме возникновения рисков при эксплуатации дорог и улиц в условиях Республики Узбекистан. Предложен системный подход к оценке, прогнозу и управлению рисками безопасности дорожного движения, требования пользователей дорог к дорожной инфраструктуры: безопасное и удобное движения и уменьшения тяжести дорожно-транспортных происшествий при ошибки водителей и пешеходов

на дорогах и улицах Республики Узбекистан.

The paper presented of the devoted to the problem of risks in the operation of roads and streets in the conditions of the Republic of Uzbekistan. A systematic approach to assessing, forecasting and managing road safety risks, requirements of road users to road infrastructure: safe and convenient traffic and reducing the severity of accidents due to errors of drivers and pedestrians on the roads and streets of the Republic of Uzbekistan is proposed.

Мазкур мақола Ўзбекистон Республикаси шароитидаги йўллар ва кўчаларни эксплуатация қилишда ҳавфнинг вужудга келиш муаммосига бағишланган. Йўл ҳаракати ҳавфсизлиги ҳавфларини баҳолаш, прогнозлаш ва бошқариш бўйича тизимли ёндашув таклиф этилди, йўл фойдаланувчиларининг йўл инфратузилмасига бўлган талаблари: Ўзбекистон Республикаси йўллари ва кўчаларида ҳавфсиз ва қулай ҳаракатланиш ва ҳайдовчилар ва пиёдалар ҳатолигидан йўл-транспорт ҳодисасини оғирлигини камайтириш.

В настоящее время в Республики Узбекистан актуально рассматриваются все имеющиеся вопросы в сферах систем государственного и общественного управления, судебно-правовой структуры, экономики, промышленности, медицины, образования и науки, в сфере обеспечения безопасности, внешней политики, а также приоритетные направления развития социальных сфер в рамках стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах.

Приоритетными направлениями считается и пункт 4.3. «Реализация целевых программ по строительству доступного жилья, развития и модернизации дорожно-транспортной, инженерно-коммуникационной и социальной инфраструктуры, обеспечивающих улучшение условия жизни населения»: дальнейшее строительство и реконструкция дорожной инфраструктуры, прежде всего развитие региональных автомобильных дорог, капитальный и текущий ремонт межхозяйственных сельских автомобильных дорог, улиц населенных пунктов. [1]

Вопрос о возникновении рисков при эксплуатации автомобильных дорог улиц является актуальным, так как необходимо принимать во внимание основные требования безопасности, связанные со следующими рисками на автомобильных дорогах: возможное возникновение дорожно-транспортных происшествий; разрушение автомобильной дороги в целом или отдельных её конструктивных элементов; воздействие природно-климатических, техногенных и иных факторов, вызывающих кратковременное или длительное изменение показателей надёжности работы дороги и улицы а также её инфраструктуры. Источниками опасности могут быть транспортно-эксплуатационное состояние проезжей части, краевых полос, обочин и разделительной полосы, средств организации движения; ограждения дорог и улиц, сооружений дорожного сервиса и благоустройства дороги, искусственного освещения.

Имеются и следующие риски при эксплуатации автомобильных дорог и улиц:

- риск возникновения ущерба от негативных

последствий загрязнения окружающей среды вредными (токсичными) веществами;

- риск шумового воздействия на человека при движении транспортного потока в жилых зонах, парковых и других зонах населенного пункта;

- риск шумового воздействия на человека при производстве дорожно-строительных работ;

- риск возникновения ущерба от негативных последствий автотранспортных вибраций;

- риск возникновения ущерба от последствий применения противогололедных реагентов при зимнем содержании дороги;

- риск деградации плодородного слоя почвы в зависимости от толщины снимаемого слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог;

- риск возникновения ущерба от дорожно-транспортных происшествий в зависимости от состояния дорожной инфраструктуры;

- риск распространения пожара по причине недостаточного расстояния от автозаправочных станций до объекта. [2]

Существующие стандарты [4-8] устанавливают общие принципы и процедуры идентификации опасностей, планирования и выполнения оценки и обработки риска при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонтах и содержании дорог и улиц и приводится методика оценки и обработки риска в течении жизненного цикла автомобильных дорог улиц.

Аспекты безопасности необходимо учитывать в деятельности по стандартизации во многих областях для большинства видов продукции, процессов и услуг. Не может быть абсолютной безопасной дороги или улицы - некоторый риск, определяемый как остаточный, будет оставаться. Безопасность достигается путем снижения уровня риска до допустимого, определенного в стандарте как допустимый риск, который представляет собой оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять улицы, перевозка грузов и пассажиров или услуга, а также такими факторами, как безопасность для пользователя, эффективность затрат.

В целях снижения уровня риска при эксплуатационных работах на участках дороги улиц, следует осуществлять с учетом:

- состава, интенсивности движения и дорожных условий;
- состава, видов и сроков производства работ;
- применяемых схем комплексной механизации, в том числе с использованием глобальной навигационной спутниковой системы;
- обеспеченности местными дорожно-строительными материалами;
- природно-климатических условий;
- рельефа местности, геологических и гидрологических условий, класса грунтов;
- соответствия схем организации движения в зоне производства ремонтных работ безопасности дорожного движения;
- соответствия технологических решений санитарным нормам, обеспечивающим безопасность от загрязнения водостока и подземных вод, образования термокарстовых, эрозийных, наледных и других вредных процессов.

Необходимо разработать мероприятия по эксплуатации, которые должны быть направлены на соответствие основным принципам, позволяющим обеспечить безопасные условия перевозки грузов и пассажиров по автомобильной

дороге в течение установленного срока их эксплуатации:

- защита от рисков, которые при эксплуатации автомобильных дорог невозможно игнорировать в силу климатических, чрезвычайных и других факторов и ситуаций и могут привести к возникновению ДТП;
- устранение или своевременное прогнозирование и снижение риска возникновения дорожно-транспортных происшествий и других видов рисков для людей, животных, растений, окружающей среды и национальной безопасности в результате неблагоприятного воздействия эксплуатационного состояния дороги;
- наличие и доступность информации о возможных остаточных рисках ухудшения эксплуатационного состояния автомобильной дороги и возникновения дорожно-транспортных происшествий на отдельных её участках, вследствие недостаточности принятых мер безопасности или возникновения чрезвычайных ситуаций.

Если считать обеспечение безопасности движения услугой оказываемой населению, то можем применить ISO 9001:2015 [3] как управление за качеством услуг безопасности движения дорожной инфраструктурой (рис. 1).

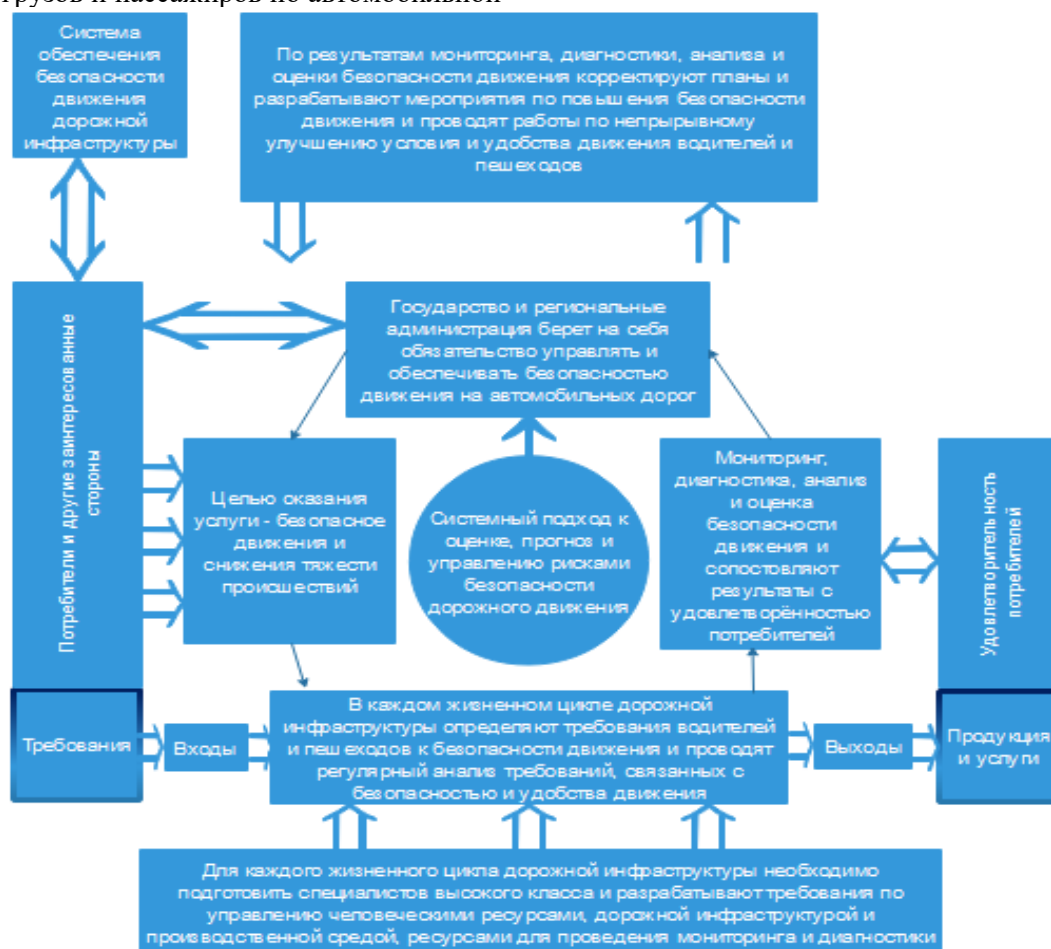


Рис. 1. Управление за качеством услуг безопасности движения дорожной инфраструктурой.

Автомобильная дорога оказывает услуги потребителям. При этом дорожная инфраструктура должна обеспечивать удобное и безопасное условия движения пользователям дорог. Безопасность движения автомобилей и пешеходов. Требования пользователей дорог к дорожной инфраструктуре: безопасное и удобное движение и уменьшения тяжести происшествий при ошибки водителей и пешеходов.

Государство и региональные администрация берет на себя обязательство управлять и обеспечивать безопасностью движения на автомобильных дорогах. А также государство определяют ответственность и полномочия и распределяют необходимые роли в организации для работы в системе обеспечения безопасности движения, исполнения процессов, и выполнения требований потребителей и ставить задачи по обеспечению безопасности движения перед министерствами автомобильных дорог, министерство транспорта, министерство внутренних дел. Государство разрабатывает, анализирует и пересматривает политику в области безопасности движения

Целью оказания услуги - безопасное движение и снижения тяжести происшествий. Целью могут быть снижения тяжести происшествий на определенный процент на планируемый год и перспективный план нулевым уровнем погибших. В каждом жизненном цикле дорожной инфраструктуры необходимо проводить аудит безопасности движения

Для каждого жизненного цикла дорожной инфраструктуры необходимо подготовить специалистов высокого класса и разрабатывают требования по управлению человеческими ресурсами, дорожной инфраструктурой и производственной средой, ресурсами для проведения мониторинга и диагностики. В каждом жизненном цикле дорожной инфраструктуры необходимо подбор компетентного персонала организации. Каждый персонал должен быть осведомлен политикой и целью в области безопасности движения дорожной инфраструктуры.

В каждом жизненном цикла дорожной инфраструктуры определяют требования водителей и пешеходов к безопасности движения и проводят регулярный анализ требований, связанных с безопасностью и удобства движения. В случае возникновения несоответствий безопасностью движения или появления участков концентрации дорожно-транспортных происшествий разрабатывают мероприятия по повышению безопасности движения.

Мониторинг, диагностика, анализ и оценка

безопасности движения и сопоставляют результаты с удовлетворенностью потребителей. В каждом жизненным цикле дорожной инфраструктуры необходимо проводить внутренний аудит безопасности движения.

По результатам мониторинга, диагностики, анализа и оценки безопасности движения корректируют планы и разрабатывают мероприятия по повышению безопасности движения и проводят работы по непрерывному улучшению условия и удобства движения водителей и пешеходов.

Заключение. Разработанный системный подход к оценке, прогноз и управлению рисками безопасности дорожного движения позволяет повысить безопасность движения, способствует улучшению условия и удобства движения водителей и пешеходов.

Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 об «Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годах».
2. Оценка технических рисков в техническом регулировании дорожного хозяйства / Ю.Э.Васильев, Ш.Н.Валиев, С.В.Ильин, Ю.А.Рюмин, В.В. Талагай, Н.В.Щеголева // Монография. ISBN 978-7962-0224-1. МАДИ. 2017. - Стр. 124-125.
3. Системы менеджмента качества. Требования. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements.
4. (IDT) ГОСТ Р 58137-2018. Дороги автомобильные общего пользования. Руководство по оценке риска в течение жизненного цикла.
5. ГОСТ Р ИСО 13824. Практические аспекты менеджмента риска. Общие принципы оценки риска при проектировании зданий и сооружений.
6. ГОСТ Р ИСО 14031. Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности. Руководство по оценке экологической эффективности.
7. ГОСТ Р ИСО 14044. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
9. Review and ranking of crash risk factors related to the road infrastructure / Eleonora Papadimitriou, Ashleigh Filtness, Athanasios Theofilatos, Apostolos Ziakopoulos, George Yannis // Accident Analysis & Prevention, Volume 125, April 2019, Pages 85-97.
10. The European road safety decision support system on risks and measures / Heike Martensen, Kevin Diependaele, Stijn Daniels, Wouter Van den Berghe, Rune Elvik // Accident Analysis & Prevention, Volume 125, April 2019, Pages 344-351.

ИҚТИСОДИЁТНИНГ ҚУРИЛИШ МАЖМУИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КООПЕРАЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КЛАСТЕРИ ДОИРАСИДА РИВОЖЛАНТИРИШ ШАКЛЛАРИ

Айнақулов М. А., и.ф.н., доцент; Турсунқулов И. А., катта ўқитувчи
Жиззах политехника институти

Мақолада қурилиш мажмуасида кластер ёндашуви ва унинг доирасида ишлаб чиқариш кооперацияси асосида ўзаро иқтисодий ҳамкорлик алоқаларини ташкил этиш, шунингдек, унинг иштирокчилари ўртасида ўзаро муносабатлаирнинг шакллари баён қилинган.

В публикации выявлены организации экономические взаимоотношение на основе производственной кооперации, а также, формы взаимоотношений ее участников в кластерном сфере в строительном комплексе.

The publication identifies the organization's economic relationship on the basis of industrial cooperation, as well as the form of relations of its participants in the cluster sphere in the construction industry.

Кўп шахслар (жисмоний ва юридик) айна бир ишлаб чиқариш жараёнида ёки ҳар хил, лекин бир-бирига боғлиқ бўлган ишлаб чиқариш жараёнларида режали равишда бир-бирлари билан ёнма-ён туриб ва биргалашиб иштирок қиладиган меҳнат шаклига кооперация дейилади.

Меҳнат кооперацияси меҳнат воситаларидан, иш кучидан унумли фойдаланиш ва меҳнат унумдорлигини ошириш ҳамда жамоа ишини бетўхтов, узлуксиз амалга оширишга хизмат қилувчи воситалардан биридир. Унинг асосий вазифаси ҳар хил меҳнат функцияларини бажарувчи айрим ишчилар ва бир гуруҳ ишчиларнинг ёки хўжалик юритувчи субъектларнинг ҳаракатлари ўртасида зарур уйғунликни таъминлашга қаратилгандир.

Қурилиш мажмуасида кластер доирасида ишлаб чиқаришнинг ташкилий-техникавий даражасининг ривожланиши, ишлаб чиқариш жараёнини ташкил қилиш шакли, меҳнат тақсими, характери ва усуллари кўра хўжалик юритувчи субъект ичидаги ишлаб чиқариш кооперацияси ишлаб чиқариш участкасида (звеносида), участка ичида ва учаскалараро бўлиши мумкин, аммо қурилиш мажмуасида бошқа кўплаб ташкилот ва корхоналар билан, шунингдек, бозор инфратузилмалари (банклар, лизинг корхоналари, суғурта, консалтинг ва ҳ) билан ўзаро ҳамкорлик қилишга ўз-ўзидан ҳаётий зарурат мавжуд.

Участкалараро кооперациялашувда корхонадаги бир неча участка жамоасининг бир хил ишлаб чиқариш жараёнида ёки ҳар хил бўлсада, бир-бири билан боғлиқ ишлаб чиқариш жараёнларида режали равишда ва биргаликда иштирок этиши вужудга келади. Қурилиш мажмуида хом ашёни (цемент, шағал ва ҳ) ярим тайёр маҳсулотга айлантириш жараёнида технологик босқич бўйича ташкил қилинган тайёрлов ишлари – бетон қуйиш мосламаларини, қолипларини, бетон каркасини тайёрлаш, ғиштларни тахлаш, плита ва панел-

лар, пойдевор блокларини шайлаш (бетон қоригич ускуналар ёки автомашина, бетон қолиплари ясаш) участкада ҳамкорликда олиб борилади. Бу участкалар биринчи босқичда ишлаб чиқариш технологик жараёнининг маълум босқичини амалга оширадilar, улар орасидаги кооперациялашув у участкадан бошқа участкага ўтадиган меҳнат предметлари орқали амалга оширилади. Қурилиш корхоналарида асосий қурилиш-монтаж участкаларига хизмат кўрсатиш, уларни зарурий ашёлар билан таъмин этиш, тайёрлов мосламаларини, шунингдек, бетон каркасларини бутлаш, пайвандлаш учун асосий қурилиш-монтаж участкаларидан ташқари ёрдамчи звенолар ҳам ташкил этилади. Асосий ва ёрдамчи звенолар ўртасидаги узвий алоқа уларнинг ишини маълум мақсадга йўналтириб туриш ва корхонада қурилиш-монтаж ишларининг тўхтовсиз амалга оширилишини таъминлайди.

Қурилиш участкаси ичидаги меҳнат кооперацияси деганда бир неча участка жамоасининг бир хил ишларни бажариш жараёнида ёки ҳар хил бўлсада, бир-бири билан боғлиқ ишлаб чиқариш жараёнларида режали ва биргалашиб иштирок этишлари тушунилади. Участка ичидаги, ишлаб чиқариш звенолари ўртасидаги корпоратив алоқаларининг аниқ шакллари уларнинг ихтисослаштирилиш характери ва ташкилий тамойилларига кўра белгиланади. Масалан, бетон қуйиш участкасида бетон қуйиш қолипларини тайёрлаш, темир каркасларни пайвандлаш ва тайёрлаш, ётқизиш звенолари мавжуд бўлиб, улар қуйма пойдевор тайёрлаш жараёнини корпоратив алоқалар орқалигина белгиланган муддатда ёки муддатидан олдин сифатли тарзда ниҳоясига етказадilar. Бунга звеноларнинг фақат корпоратив алоқалари ва фаолиятларининг уйғунлиги билангина эришиш мумкин.

Айрим ижрочилар ва бригада ишчиларининг ўзаро ҳамкорлик алоқалари участка ичидаги меҳнат кооперацияси деб юритилади. Масалан,

йиғма темир-бетон панелларини монтаж қилиш звеносида монтаж жараёни технологик изчилликда бажариладиган ташкилий ишлар бириктирилган ишчилар ўзаро ҳамкорлигида бажарилади. Бунда йиғма темир-бетон монтажчилар звеноси пайвандловчи звенони ва панел чокларини бетонловчи звеноларни иш билан таъминлайди, яъни технологик изчилликда иш бажарувчи ҳар бир ишчи ўртасида яқин меҳнат кооперацияси вужудга келади.

Айрим ҳолларда ишлаб чиқаришнинг аниқ шароити, бажариладиган ишнинг характери ва ҳажмига кўра ҳамда иш самарасини кўзлаб мавсумий ишлаб чиқариш бригадалари тузилади. Меҳнат бригада усулида ташкил қилинганда бир гуруҳ (бригада) ишчилар ишни бажариш билан банд бўлади. Бригадалар тузилишига кўра ихтисослаштирилган ва мажмуавий бригадалардан иборат бўлади. Бир хил касб ва ихтисосликлардан иборат бўлган бригадалар ихтисослаштирилган бригадалар деб юритилади. Улар бир хилдаги технологик ишларни бажаради. Ҳар хил касб ва ҳар хил ихтисосликдаги хилма-хил вазифаларни бажарувчи ишчилардан ташкил топган бригадалар мажмуавий бригадалар деб юритилади. Мажмуавий бригадада ишчиларнинг барчаси ёки бир қисми бир-бирининг ишини бажара олиш тамойили асос қилиб олинади. Меҳнат бу усулда ташкил қилинганда иш вақти ва жиҳозлардан самарали фойдаланилади, бригададаги иш ҳақи тўлови ҳам жамоанинг (бутун бригаданинг) иш натижаларига кўра амалга оширилади. Ишлаб чиқариш бригадалари бажарадиган ишлар ҳисоби юритиладиган даврга кўра алмашинувчи (сменали) ёки кунлик бригадаларга ажратилади. Бир алмашув даври ишчиларидан ташкил топган бригадалар алмашинувчи бригадалар, иккала алмашув ишчиларини ўз ичига олган бригадалар кунлик бригадалар деб юритилади. Кунлик бригаданинг афзаллиги шундаки, бунда жиҳозларнинг бўш туриб қолиш вақти камаяди ва ҳисоб-китоб ишлари қисқаради.

Иқтисодиётнинг турли тармоқларидаги илғор корхоналарнинг иш юритувчи шунини кўрсатадики, қурилиш мажмуасида меҳнатни ташкил этиш ва бошқаришни такомиллаштиришнинг асосий йўналишларидан бири – меҳнатни ташкил этишнинг корпоратив усулининг янги шакллари янада кенгрок ёйишдан иборатдир.

Меҳнатни корпоратив асосда ташкил қилишнинг иқтисодий ва ижтимоий аҳамияти кам меҳнат сарфлаган ва вақтни тежаган ҳолда яхши сифатли пировард маҳсулот ҳисобланган бино ва иншоотлар қуришда меҳнат жамоасининг манфаатдорлик туйғуси ила жамоа масъулиятининг бирлашувида намоён бўлади.

Қурилиш мажмуасида ўз ишлаб чиқариш доирасидан ташқари ўз хўжалик фаолиятини амалга ошириш, уни юритиш учун кўплаб корхона ва ташкилотлар билан, шунингдек, инфратузилмавий ташкилотлар билан ўзаро ҳамкорлик қилишга ҳамиша ҳаётий зарурат мавжуд. Булар жумласига молиявий ташкилотлар, яъни банклар, ресурслар етказиб берувчи ташкилотлар, қурилиш саноати корхоналари, лизинг ва суғурта компаниялари, автотранспорт корхоналари, электр таъминоти корхоналари кабилар киради. Ҳозирги пайтда шундай ҳам мазкур субъектлар билан хўжалик алоқалари мавжуд, чунки бусиз фаолиятни тўлақонли амалга ошириб бўлмайди. Аммо, мазкур корпоратив алоқавий уйғунликни модернизация қилиш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан бири саналади. Бунинг асосий ёндашувли йўналиши – кластер доирасидаги кооперациялашувдир. Уйғунликни ишлаб чиқариш кластери доирасида амалга ошириш, юқорида зикр этилганидек, масофавий алоқа нуқтаи-назарида ҳам вақтдан ютиш баробарида, бир марказ доирасида пировард маҳсулот яратиш учун технологик кетмакетлик билан биргаликда маҳсулотнинг сезиларли сифатини ҳам таъминлайди.

Ўз моҳиятига кўра, хўжалик юритиш кластери ягона технологик занжирга бирлаштирилган хўжалик юритувчи субъектлар мажмуи бўлиб, у ўз навбатида, таълим билан ҳам, илмфан билан ҳам хўжалик алоқаларини йўлга қўйишни, хўжалик юритишнинг янги усуллари, шунингдек, янги ишлаб чиқариш қувватларини амалиётга тадбиқ этиш имкониятини ўзида намоён этади. Хўжалик юритиш кластерининг асосини хўжалик юритиш кооперацияси ташкил этади. Кластерли ёндашув доирасидаги уйғунлашув кооперацияси пировард мақсадга эришиш (товарлар ишлаб чиқариш, ишларни бажариш, хизматлар кўрсатиш) учун жисмоний ва юридик шахсларнинг манфаатдорлик асосидаги ихтиёрий бирлашувини ёки ўзаро ҳамкорлик қилишини билдиради. Ўз навбатида, ўзаро манфаатли ҳамкорлик босқичи улкан турли хилдаги мажмуавий технологик алоқага айланиб, маълум доирадаги марказлашган хўжалик юритиш кластерини вужудга келтиради.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7- февралдаги “Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиси тўғрисида” ги 4947-сонли Фармони.

2. "Кооперация тўғрисида" Ўзбекистон Республикасининг Қонуни. 1991 йил 14 июнда қабул қилинган, 1998 йил 29 августда ва 1998 йил 28 декабрда ўзгартиш ва қўшимчалар киритилган.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 51-7:519.63:519.614

ЭКОНОМИЧНЫЙ МЕТОД ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ДВУХМЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ПУАССОНА

Хўжаев И.К., проф., к.н. м.и.ф. (ТУИТ), **Эшмуродов М.Х.**, **Шаймов К.М.**
(Самаркандский архитектурно-строительный институт)

Совместным использованием метода прямых и простой прогонки предложен приближенно-аналитический метод решения двухмерных уравнений Пуассона, который позволяет многократно сократить объем вычислений относительно методов переменных направлений.

Ключевые слова. Линеаризация, гидродинамика, завихренность, прогонка, сеточные функции, аппроксимация, простая прогонка, температуропроводность.

Economic method of numerical solution Two-dimensional Poisson equation

The joint use of the method of direct and simple run proposes an approximate-analytical method of solving two-dimensional Poisson equations, which allows to reduce the volume of calculations many times relative to the methods of variable directions.

Keywords. Linearization, hydrodynamics, vortices, sweeps, grid functions, approximations, simple sweeps, thermal diffusivity

Ikki o'lchovli Puasson tenglamasida raqamli yechishning iqtisodiy usuli

To'g'ridan-to'g'ri va oddiy ishlov berish usuli bilan birgalikda ikki o'lchovli Poisson tenglamalarini echish uchun taxminiy-analitik usul taklif etiladi, bu esa o'zgaruvchan yo'nalish usullari bo'yicha hisoblash hajmini bir necha marta kamaytirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar. Linearizatsiya, gidrodinamika, burilishlar, panjara funktsiyalari, yaqinlashishlar, termal diffuzivlik

Для решения дифференциальных уравнений в частных производных и их систем разработаны различные численные методы [1-5]. Самым распространенным из них является конечно-разностный метод. Использование их при решении нелинейных уравнений сопровождается линеаризацией (или квазилинеаризацией) нелинейных членов и привлечением итерационного метода или метода установления [4,5].

Практика показывает, что при решении многомерных линейных уравнений в частных производных, также организуется последовательное приближение. Более известным примером является метод решения двухмерных стационарных задач гидродинамики с введением функции тока и завихренности, а также уравнения относительно давления в декартовых координатах [2,3]. Эллиптические уравнения относительно функции тока и давления, введением фиктивного времени, представляются в виде параболического уравнения и решаются методом установления.

Причиной тому является необходимость согласования результатов прогонки по разным координатам. Дело в том, что при применении метода прогонки, например, по продольной координате, участвуют неизвестные из соседних продольных слоев, а при организации прогонки по поперечной координате, используются сеточные функции другого поперечного слоя. В

связи с этим, наряду с неувязкой аппроксимации, образуется неувязка использования элементов соседних слоев, которые берутся из предыдущего приближения или временного слоя. Устранить эту неувязку можно, если использовать метод прямых [6-9].

В настоящей работе предлагается численный метод для решения двухмерного уравнения эллиптического типа.

Если по двум декартовым координатам использовать метод прямых, то точность решения оценивается порядком аппроксимации и машинных округлений [6,7]. Мы докажем, что использование метода прямых по одной координате и простой прогонки по другой координате также дает такой результат.

Остановимся на случае, когда по первой координате условия формирования заданием значений искомой функции на границах, а по другой координате, – третьим родом граничных условий, которые представляют в частных случаях первого и второго родов граничных условий.

Постановка задачи. Установившийся процесс теплопередачи описывается уравнением:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0, \quad (1)$$

где t – время; x, y – декартовы координаты; $f(x,y,t)$ – суммарная интенсивность внутренних

и внешних источников тепла в точке (x, y) , приведенная по коэффициенту температуропроводности материала.

Заданы граничные условия по оси x –
 $T(0, y, t) = \mu_0(y, t)$, $T(l_x, y, t) = \mu_l(y, t)$, (2)

и по оси y –

$$\theta_0 \frac{\partial T(x, 0, t)}{\partial y} + \eta_0 T(x, 0, t) = \varphi(x, t),$$

$$\theta_l \frac{\partial T(x, l_y, t)}{\partial y} + \eta_l T(x, l_y, t) = \psi(x, t) \quad (3)$$

Требуется разработать численный метод, который обеспечивает согласованность решений по двум координатным направлениям, считая, что суммарное количество тепла в расчетной области, с учетом интенсивностей внутренних и внешних источников и стоков, остается постоянным.

Дифференциально-разностный метод для решения задачи. Вводится равномерная сетка с шагом $h_x = l_x/(N_x+1)$ при $i=0..N_x+1$ по x и с шагом $h_y = l_y/(N_y+1)$ при $j=0..N_y+1$ по y , а также список значений времени $\{t_n\}$, при которых решается уравнение. Если же в правой части уравнения и в краевых условиях время не участвует, то игнорируем значение индекса n .

Вводятся сеточная искомая функция $u_{i,j}^n$ и функции $f_{i,j}^n, \mu_{0,j}^n, \mu_{l,j}^n$ поэтапно переходим к дискретным координатам.

Сначала уравнение аппроксимируется для фиксированного значения $j=(0 < j < N_y+1)$ для внутренних узлов по x со вторым порядком точности:

$$\frac{u_{i+1,j}^n - 2u_{i,j}^n + u_{i-1,j}^n}{h_x^2} + \frac{\partial^2 u_{i,j}^n}{\partial y^2} = f_{i,j}^n. \quad (4)$$

При $i=1$ реализуется первое граничное условие из (2) –

$$\frac{u_{2,j}^n - 2u_{1,j}^n + \mu_{0,j}^n}{h_x^2} + \frac{\partial^2 u_{1,j}^n}{\partial y^2} = f_{1,j}^n. \quad (5)$$

а при $i = N_x$ – второе граничное условие из (2) –

$$\frac{\mu_{l,j}^n - 2u_{N_x,j}^n + u_{N_x-1,j}^n}{h_x^2} + \frac{\partial^2 u_{N_x,j}^n}{\partial y^2} = f_{N_x,j}^n. \quad (6)$$

Представим уравнения (5), (4) и (6) в матричной форме:

$$\frac{1}{h_x^2} AU_j^n + \frac{\partial^2 U_j^n}{\partial y^2} = F_j^n, \quad (7)$$

где использовали обозначения вектор-столбцов

$$U_{i,j}^n = (u_{1,j}^n, u_{2,j}^n, \dots, u_{N_x-1,j}^n, u_{N_x,j}^n)^T;$$

$$F_j^n = \left(f_{1,j}^n - \frac{\mu_{0,j}^n}{h_x^2}, f_{2,j}^n, \dots, f_{N_x-1,j}^n, f_{N_x,j}^n - \frac{\mu_{l,j}^n}{h_x^2} \right)^T.$$

Здесь и далее $(\dots)^T$ означает транспонирование

матрицы, и квадратной трехдиагональной матрицы размера N_x

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}_{N_x}. \quad (8)$$

Чтобы выделить отдельные уравнения из (7), нам требуются собственные числа λ_s и элементы $v_{s,p}$ собственных векторов матрицы A . Для задачи Дирихле в работе [6-7] приведены эле-

менты $\lambda_s = -2 \left(1 + \cos \frac{\pi s}{N_x + 1} \right)$ диагональной

матрицы Λ и элементы

$$v_{s,p} = (-1)^{s+p} \sqrt{\frac{2}{N_x + 1}} \sin \frac{\pi s p}{N_x + 1} \quad \text{фундаменталь-}$$

ной матрицы V .

Если $V^{-1}(=V)$ – обратная V матрица, то трехдиагональную матрицу можно представить в виде [7]:

$$A = V \Lambda V^{-1}.$$

Тогда, умножив обе стороны уравнения (7) на V^{-1} слева, получим:

$$\frac{1}{h_x^2} V^{-1} A U_j^n + \frac{\partial^2 V^{-1} U_j^n}{\partial y^2} = V^{-1} F_j^n. \quad (9)$$

где учитывали свойство коммутативности операций дифференцирования и умножения матриц.

Здесь введем новую искомую вектор-функцию $\bar{U}_j^n = V^{-1} U_j^n$, вектор-функцию

$$\bar{F}_j^n = V^{-1} F_j^n \quad \text{и} \quad \text{учитываем} \quad \text{тождество}$$

$$V^{-1} A U_j^n = \Lambda \bar{U}_j^n \quad [6, 7].$$

Тогда уравнение (9) приобретает вид:

$$\frac{1}{h_x^2} \Lambda \bar{U}_j^n + \frac{\partial^2 \bar{U}_j^n}{\partial y^2} = \bar{F}_j^n,$$

которое позволяет записать автономные уравнения относительно новых искомых:

$$\bar{u}_{i,j}^n = \sum_{p=1}^{N_x} v_{i,p} u_{p,j}^n;$$

$$\frac{\lambda_i}{h_x^2} \bar{u}_{i,j}^n + \frac{\partial^2 \bar{u}_{i,j}^n}{\partial y^2} = \bar{f}_{i,j}^n, \quad (10)$$

$$\text{где } \bar{f}_{i,j}^n = -\frac{v_{i,1} \mu_{0,j}^n}{h_x^2} + \sum_{p=1}^{N_x} v_{i,p} f_{p,j}^n - \frac{v_{i,N_x} \mu_{l,j}^n}{h_x^2}.$$

Согласно введенной замене $\bar{U}_j^n = V^{-1} U_j^n = V U_j^n$ преобразуются граничные

условия:

$$\theta_0 \frac{\partial \bar{u}_{i,0}^n}{\partial y} + \eta_0 \bar{u}_{i,0}^n = \bar{\varphi}_i^n, \quad (11)$$

$$\theta_l \frac{\partial \bar{u}_{i,N_y+1}^n}{\partial y} + \eta_l \bar{u}_{i,N_y+1}^n = \bar{\psi}_i^n, \quad (12)$$

$$\bar{\varphi}_i^n = \sum_{p=1}^{N_x} v_{i,p} \varphi_p^n; \quad \bar{\psi}_i^n = \sum_{p=1}^{N_x} v_{i,p} \psi_p^n$$

где

Далее аппроксимируем уравнение (10) при фиксированном значении i для внутренних узлов по j со вторым порядком точности:

$$\frac{\lambda_i}{h_x^2} \bar{u}_{i,j}^n + \frac{\bar{u}_{i,j+1}^n - 2\bar{u}_{i,j}^n + \bar{u}_{i,j-1}^n}{2h_y} = \bar{f}_{i,j}^n.$$

Умножим стороны уравнения на h_y^2 и выделим неизвестные члены:

$$\bar{u}_{i,j+1}^n - 2(\sigma\lambda_i)\bar{u}_{i,j}^n + \bar{u}_{i,j-1}^n = h_y^2 \bar{f}_{i,j}^n, \quad \text{где } \sigma = \frac{h_y^2}{h_x^2}.$$

Согласно последним записям, организуется прямая прогонка:

$$\alpha_j = \frac{1}{2 - \sigma\lambda_i - \alpha_{j-1}}, \quad \beta_{j-1} = \frac{\beta_{j-1} - h_y^2 \bar{f}_{i,j}^n}{2 - \sigma\lambda_i - \alpha_{j-1}} \quad (13)$$

для $1 \leq j \leq N_y$ при фиксированном значении $i \in [1 \dots N_x]$.

Во внутренних узлах расчетной области аппроксимация по y имеет второй порядок точности. Такой же порядок точности обеспечим при аппроксимации граничных условий (11) и (12).

Первое из них, при $\theta_0 \neq 0$, $\eta \neq 0$ аппроксимируется в виде [5]:

$$\theta_0 \frac{-3\bar{u}_{i,0}^n + 4\bar{u}_{i,1}^n - \bar{u}_{i,2}^n}{2h_y} + \eta_0 \bar{u}_{i,0}^n = \bar{\varphi}_i^n.$$

Выражая значение $\bar{u}_{i,2}^n$ из конечноразностного уравнения для $j=1$, находим:

$$\alpha_0 = \frac{(2 + \sigma\lambda_i)\theta_0}{2\theta_0 - 2h_y\eta_0}, \quad \beta_0 = \frac{-\theta_0 h_y^2 \bar{f}_{i,1}^n - 2h_y \bar{\varphi}_i^n}{2\theta_0 - 2h_y\eta_0}. \quad (14)$$

Второе условие из (4), также аппроксимируется вторым порядком точности [5]:

$$\frac{\theta_l}{2h_y} (3\bar{u}_{i,N_y+1}^n - 4\bar{u}_{i,N_y}^n - \bar{u}_{i,N_y-1}^n) + \eta_l \bar{u}_{i,N_y+1}^n = \bar{\psi}_i^n.$$

С привлечением значений $\bar{u}_{i,N_y-1}^n$ и $\bar{u}_{i,N_y}^n$, выраженных прогоночными коэффициентами, находим

$$\bar{u}_{i,N_y+1}^n = \frac{2h_y \bar{\psi}_i^n - \theta_l [\beta_{N_y-1} - (4 - \alpha_{N_y-1})\beta_{N_y}]}{2h_y \eta_l + \theta_l [3 - (4 - \alpha_{N_y-1})\alpha_{N_y}]} \quad (15)$$

При соответствующем подборе коэффициентов θ , η из формул (14) и (15) можно получить формулы для первого и второго родов

граничных условий.

Прямая и обратная прогонки проводятся для внутренних сечений $i=1 \dots N_x$.

Обратный переход к u_i^n , с учетом тождества $V=V^{-1}$ при $j=0 \dots N_y+1$ и $i=1 \dots N_x+1$, осуществляется по формуле

$$u_{i,j}^n = \sum_{p=1}^{N_x} v_{i,p} \bar{u}_{p,j}^n,$$

а при $i=0$ и $i=N_x+1$ значения $u_{i,j}^n$ определены граничными условиями (2).

Вычислительный эксперимент. По представленному методу расчёта составлены алгоритм и программа расчёта. Необходимую информацию точного и численного решения, а также из разностей в узлах (i,j) сохраняли в специально выделенном файле. Согласно значениям таблиц $u_{i,j}$ в области расчёта построили изотермы в среде Excel.

Программу апробировали для ряда тестовых задач, где функции, участвующие в уравнении и граничных условиях, имели гладкий и разрывной характер, в частности с привлечением дельта-функции Дирака. Ограничимся приведением результатов расчета (рис. 1), когда на границах области $y=0$ и $y=1$, функция имеет разрыв:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 30 & \text{при } 0 \leq x \leq 5/12, \\ 10 & \text{при } 5/12 \leq x \leq 1; \end{cases}$$

$$\psi(x) = \begin{cases} 10 & \text{при } 0 \leq x \leq 5/12, \\ 30 & \text{при } 5/12 \leq x \leq 1. \end{cases}$$

На границах

$$((x=0) \cup (x=l_x=1)) \cap (0 \leq y \leq l_y=1)$$

функция имела постоянное значение: $\mu_0(y)=\mu_1(y)=10$.

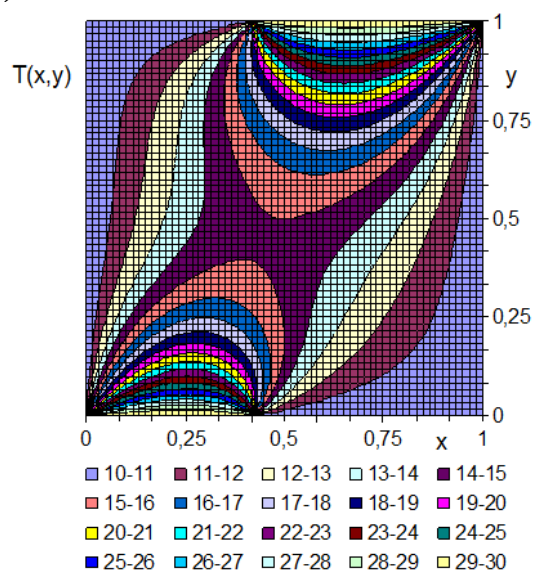


Рисунок 1. Апробация дифференциально-разностного для разрывных граничных функций при $y=0$ и $y=1$.

Обсуждение результатов. При аппроксимации уравнения и краевых условий обеспечили второй порядок точности по координатам $O(h_x^2 + h_y^2)$. При этом использовали одни и те же значения сеточных функций или их линейных комбинаций, как при аппроксимации по координате x , так и по координате y . Т.е. неувязка, обусловленная несогласованностью используемых в конечноразностных уравнениях сеточных функций из соседних слоев, которая накапливается по времени, устранена. В конечном итоге точность вычислений оценивается точностью аппроксимации и машинных округлений, а значения шагов выбирают в зависимости от характера правой части уравнения и граничных условий.

Решением тестовых задач доказано, что представленный алгоритм и разработанный программный продукт позволяют получить численное решение задач с гладкими и разрывными граничными условиями и правой частью уравнения.

Алгоритм допускает адаптацию для уравнений параболического и гиперболического типа с соответствующими поправками.

Круг решаемых задач можно расширить, если одно из условий по координате x заменить условием второго рода. Для таких случаев значения $\lambda_s, v_{s,p}, v_{s,p}^{-1}$ приведены в работах [8-9].

Литература:

1. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1977. – 456 с.

2. Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. Численное моделирование процессов тепло- и массообмена. – М.: Наука, 1984. – 288 с.

3. Андерсон Д., Таннехилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. (1-й том 1-391 с., 2-й том 392-728 с.)

4. Цой П.В. Системные методы расчета краевых задач тепломассопереноса: Прямые и обратные задачи нестационарной теплопроводности и термоупругих напряжений. Гидродинамика и теплообмен в каналах сложного профиля / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. – 568 с.

5. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Вычислительная теплопередача. – М.: Едиториал УРСС, 2009. – 784 с.

6. Фаддеева В.Н. Метод прямых в применении к некоторым краевым задачам. – Тр. МИ АН СССР, 1949, том 28. – С. 73-103. (Из Общероссийского математического портала Math-Net).

7. Каримбердиева С. Численные методы решения дифференциально-разностных уравнений в параллелепипеде, шаре и цилиндре. – Ташкент: Фан, 1983. – 112 с.

8. Каримов И.К., Хужаев И.К., Хужаев Ж.И. Применение метода прямых при решении одномерного уравнения параболического типа при граничных условиях второго и первого родов // Вестник КРАУНЦ, 2018, 1 (21). – С. 78-93.

9. Алиев Ф.А., Хужаев Ж.И., Равшанов З.Н. Дифференциально-разностный метод для решения одномерных уравнений параболического типа при граничных условиях первого и второго родов // Научный вестник Андижанского Государственного университета. – Андижан, 2017. – №4. – С. 5-10.

УДК 539.31

ПОПЕРЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ УПРУГОГО СТЕРЖНЯ С ДИНАМИЧЕСКИМ ГАСИТЕЛЕМ КОЛЕБАНИЙ

Буранов Х., доцент; **Норбутаев Ш.,** магистрант
Самаркандский государственный университет (Узбекистан)

In the article is considered the problem of the stability of vibration-protective bars with hysteresis elastic-dissipative characteristics under kinematic excitations. The areas of stability of the system have been founded.

Key words: Hysteresis, dynamic absorber, harmonic linearization, stationary vibration, bar.

Динамик сундиргичли эластик стерженнинг кундаланг тебраниши.

Маколада тебранишлардан химояланган гистерезис эластик диссипатив характеристикали балкаларнинг гармоник тебранишлари устиворлиги масаласи қаралган. Система устиворлик соҳалари топилган.

Калит сўзлар: Гистерезис, динамик сундиргич, гармоник чизиклаштириш, стационар тебранишлар, стержень.

Ключовые слова: гистерезис, динамический гаситель, гармонический линейный, стационарные колебания, стержни.

Введение. Исследование динамики механических систем с распределенными параметрами и динамическими гасителями с нелинейными упругодиссипативными характеристиками, является сложной задачей из-за необходимости

учета многих факторов, которые сильно влияют на характер колебаний системы. Дифференциальные уравнения таких систем являются нелинейными и требуют для решения задач соответствующих методов. В работе [2] рассмотре-

на задача о нелинейных колебаниях стержня с динамическим гасителем колебаний с учетом упругодемпфирующих свойств гистерезисного типа при гармонических воздействиях, где было получено решение системы в виде передаточных функций. В данной работе рассматривается устойчивость данных стационарных колебаний стержня с динамическим гасителем, движения которых описываются дифференциальными уравнениями:

$$\begin{aligned} & EJ[1 + C_0(-\eta_1 + i\eta_2)] \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + \frac{24}{h^3} EJ(-\eta_1 + i\eta_2) \times \\ & \times \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left[\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \int_0^{h/2} f(\xi_{om}) z^2 dz \right] + \rho F \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - \\ & - c[1 + (-\theta_1 + i\theta_2)(D_0 + f(\zeta_{om}))] \times \\ & \times \zeta \delta(x - x_0) = -\rho F \frac{\partial^2 w_0}{\partial t^2}; \\ & m \frac{\partial^2 w(x_0)}{\partial t^2} + m \frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} + \\ & + c[1 + (-\theta_1 + i\theta_2)(D_0 + f(\zeta_{om}))] \zeta = -m \frac{\partial^2 w_0}{\partial t^2}, \end{aligned} \quad (1)$$

где E - модуль упругости материала стержня; J - момент инерции сечения стержня; η_1, η_2 - постоянные коэффициенты, зависящие от диссипативных свойств материала стержня; h - высота стержня; $f(\xi_{om})$ и $f(\zeta_{om})$ - декременты колебаний, соответственно, стержня и ДГК, представляемых как функции амплитудных значений относительных деформаций ξ_{om} и ζ_{om} :

$$\begin{aligned} f(\xi_{om}) &= C_1 \xi_{om} + C_2 \xi_{om}^2 + \dots + C_{r_1} \xi_{om}^{r_1}; \\ f(\zeta_{om}) &= D_1 \zeta_{om} + D_2 \zeta_{om}^2 + \dots + D_{r_2} \zeta_{om}^{r_2}; \end{aligned} \quad (2)$$

ρ, F - плотность материала и площадь поперечного сечения стержня; c, m - коэффициент жесткости упругодемпфирующего элемента и масса ДГК; $w(x_0)$ - перемещение точки стержня, в которой установлен ДГК; $\eta_1, \eta_2, \theta_1, \theta_2$ - постоянные коэффициенты, зависящие от упругодиссипативных свойств материалов стержня и упругого элемента ДГК; $\delta(x)$ - дельта - функция Дирака; $C_0, C_1, \dots, C_{r_1}; D_0, D_1, \dots, D_{r_2}$ - некоторые числа (параметры) петли гистерезиса; $i = \sqrt{-1}$.

Методом разделения переменных была получена система обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка относительно переменных q_k, ζ в следующем виде:

$$\begin{aligned} & \ddot{q}_k + p_k^2 [1 + (-\eta_1 + i\eta_2)R] q_k - \\ & - \mu \mu_k n^2 u_{k0} (1 + (-\theta_1 + i\theta_2)Q) \zeta = -d_k W_0; \\ & u_{k0} \ddot{q}_k + \ddot{\zeta} + n^2 (1 + (-\theta_1 + i\theta_2)Q) \zeta = -W_0, \end{aligned} \quad (3)$$

где $\mu = \frac{m}{m_C}$; $\mu_k = \frac{\ell}{d_{2k}}$; m_C - масса стержня;

$$d_k = \frac{d_{1k}}{d_{2k}}; \quad w(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(x) q_k(t);$$

$$u_{k0} = u_k(x_0); \quad W_0 = \frac{\partial w_0}{\partial t^2}; \quad n = \sqrt{\frac{c}{m}};$$

p_k - частота собственных колебаний стержня без рассеяния энергии;

$$d_{1k} = \int_0^{\ell} u_k dx; \quad d_{2k} = \int_0^{\ell} u_k^2 dx;$$

$$R = C_0 + \frac{3EJ\mu_k}{m_C p_k^2} \sum_{i=1}^{r_2} C_i q_{ka}^i \frac{h^i}{2^i(i+3)} G_{ki};$$

$$Q = D_0 + f(\xi_{om});$$

$$G_{ki} = \int_0^{\ell} u_k \frac{d^2}{dx^2} \left(\frac{d^2 u_k}{dx^2} \left| \frac{d^2 u_k}{dx^2} \right|^i \right) dx.$$

Используя односторонние преобразования Лапласа и заменяя оператор дифференцирования $\frac{d}{dt} = s = i\omega$, было получено решение системы в следующем виде:

$$\begin{aligned} q_{ka} &= \frac{W_0}{\Delta} \{ d_k \omega^2 - n^2 (1 + (-\theta_1 + i\theta_2)Q) \times \\ & \times (\mu \mu_k u_0 + d_k) \}; \end{aligned} \quad (4)$$

$$\zeta_a = \frac{W_0}{\Delta} \{ (1 - d_k u_0) \omega^2 - p^2 (1 + (-\eta_1 + i\eta_2)R) \},$$

где

$$\begin{aligned} \Delta &= [\omega^2 - p^2 (1 + (-\eta_1 + i\eta_2)R)] \times \\ & \times [\omega^2 - n^2 (1 + (-\theta_1 + i\theta_2)Q)] - \\ & - n^2 (1 + (-\theta_1 + i\theta_2)Q) \mu \mu_k u_0^2 \omega^2. \end{aligned}$$

Из (4), вычислив абсолютные значения переменных q_{ka} и ζ_a , находим амплитудно-частотные характеристики рассматриваемой системы:

$$\begin{aligned} \Phi(q_{ka}) &= |q_{ka}| = \frac{W_0}{|\Delta|} \{ [d_k \omega^2 - n^2 (1 - \theta_1 Q) \times \\ & \times (\mu \mu_k u_0 + d_k)]^2 + [\theta_2 Q n^2 (\mu \mu_k u_0 + d_k)]^2 \}^{1/2}; \\ \Phi(\zeta_a) &= |\zeta_a| = \frac{W_0}{|\Delta|} \times \\ & \times \{ [(1 - d_k u_0) \omega^2 - p^2 (1 - \eta_1 R)]^2 + [\eta_2 p^2 R]^2 \}^{1/2}. \end{aligned} \quad (5)$$

Итак, получены амплитудно-частотные характеристики гармонических колебаний стержня

ня с динамическим гасителем с упругодемпфирующими характеристиками гистерезисного типа.

Определение условий устойчивости. Дальнейшая задача состоит в исследовании устойчивости стационарных решений (5). Избегая громоздких вычислений, рассмотрим следующие частные случаи: 1-й случай - устойчивость рассматриваемой системы с линейными упругими характеристиками в материале стержня – $R = \text{const}$ и $\eta_2 = 0$; 2-ой случай - линейными упругодемпфирующими характеристиками динамического гасителя колебаний $Q = \text{const}$ и $\theta_2 = 0$.

Для рассмотрения первого случая применим метод вертикальных касательных на графике $\Phi(q_{ka})$, вычисляемый из выражения (5). Так, произведя полное дифференцирование, вычислим производную $\frac{d\Phi(q_{ka})}{d\omega}$.

Приравнявая нулю знаменатель этой производной, получаем выражения для определения границ областей устойчивости в следующем виде:

$$\begin{aligned} & \text{для первого случая -} \\ & \omega^4 - \omega^2(p^2(1 + \mu_k u_0^2) + p_k^2(1 - \eta_1 R)) + \\ & + p_k^2(1 - \eta_1 R)n^2 = \\ & = \beta_{1,2}[(1 + \mu_k u_0^2)\omega^2 - p_k^2(1 - \eta_1 R)]n^2, \end{aligned} \quad (6)$$

где

$$\begin{aligned} \beta_{1,2} = \frac{1}{2}[-\theta_1(2Q + Q'\zeta) \pm \\ \pm \sqrt{\theta_1^2 \zeta^2 Q'^2 - 4Q(Q\zeta)\theta_2^2}]. \end{aligned} \quad (7)$$

для второго случая -

$$\begin{aligned} & \left(2A + \left(2R + \frac{\partial R}{\partial q_k} q_k\right) \eta_1 B\right)^2 = \\ & = B^2 \left[\left(\eta_1 \frac{\partial R}{\partial q_k} q_k \right)^2 - 4\eta_2^2 R \frac{\partial(Rq_k)}{\partial q_k} \right], \\ & A = (\omega^2 - p^2)(\omega^2 - n^2(1 - \theta_1 Q)) - \end{aligned} \quad (8)$$

где $-n^2(1 - \theta_1 Q)\mu_k u_0^2 \omega^2$;

$$B = p^2(\omega^2 - n^2(1 - \theta_1 Q)).$$

Отметим важную деталь полученных равенств (6) и (8). Здесь все значения ζ в выражениях Q и $Q' = \frac{dQ}{d\zeta}$, а также R и $\frac{\partial R}{\partial q_k}$ вычисляются из формул (5). То есть отдельно уравнения (6) и (8) не дают выражения для определения областей устойчивости; их нужно рассматривать как систему уравнений вместе с (5).

Для проверки достоверности полученных выражений рассмотрим задачу исследования

устойчивости упругого стержня без динамического гасителя колебаний с упругодемпфирующими характеристиками гистерезисного типа.

Дифференциальное уравнение упругого стержня получается из первого уравнения системы дифференциальных уравнений (1) обычной подстановкой $m = 0$. В работе [4], используя метод гармонической линеаризации и усреднения, применяя критерий Гурвица для характеристического уравнения, исследована устойчивость стержня с гистерезисным рассеянием энергии, была изложена возможность наличия неустойчивых решений и получено выражение для определения области устойчивости. Если равенство (8) умножив на m , поставим $m=0$, то мы получим условие для определения границ устойчивости колебаний упругого стержня в следующем виде:

$$\begin{aligned} & (\omega^2 - p^2 - p^2 \eta_1 R)^2 - q_k \frac{\partial R}{\partial q_k} p^2 \eta_1 \times \\ & \times (\omega^2 - p^2 - p^2 \eta_1 R) + p^4 \eta_2^2 \left(R + q_k \frac{\partial R}{\partial q_k} \right) = 0. \end{aligned} \quad (9)$$

Это равенство для определения границ устойчивости и было получено в работе [4].

Из выражения (6) видно, что неустойчивые решения возможны только в случае положительности подкоренного выражения в $\beta_{1,2}$. Условие отрицательности этого выражения и является условием устойчивости рассматриваемой системы.

В некоторых случаях можно принять $Q = \alpha \cdot \zeta_a^m$.

В этом случае условие устойчивости примет вид $\frac{\theta_1}{\theta_2} < \frac{2\sqrt{m+1}}{m}$.

Наибольший практический интерес представляют случаи линейной зависимости ($m=1$) или пропорциональной квадрату ($m=2$) и кубу ($m=3$) в зависимости Q от ζ . Остальные значения m могут быть интересными при аппроксимации реальных нелинейных характеристик упругости Q .

В этих предположениях стационарные решения (5) рассматриваемой виброзащитной системы будут устойчивыми, если параметр $j < 3$ и $m=1$, т.е. когда зависимость Q от ζ будет линейной. В противном случае, при колебаниях рассматриваемой системы возможны неустойчивые амплитуды.

На рисунке 1 показаны графики амплитудно-частотных характеристик стержня с ДГК при различных соотношениях масс стержня и ДГК $\mu = m/m_{ст} = 0,15; 0,3; 0,5$ – для первой собственной формы $u_k(x) = \sin \frac{k\pi}{l} x$ ($k=1$) $p_1 = 470,517 \text{ с}^{-1}$, координаты установки ДГК

$x_0 = l/2$.

Из рисунка хорошо видно, что с ростом отношения масс μ ДГК и стержня, пики амплитудно-частотной характеристики расходятся и, наоборот, с уменьшением этого отношения, пики сходятся. Два различных пика АЧХ сливаются в один при $\mu = 0$, который соответствует отсутствию динамического гасителя колебаний в рассматриваемой механической системе.

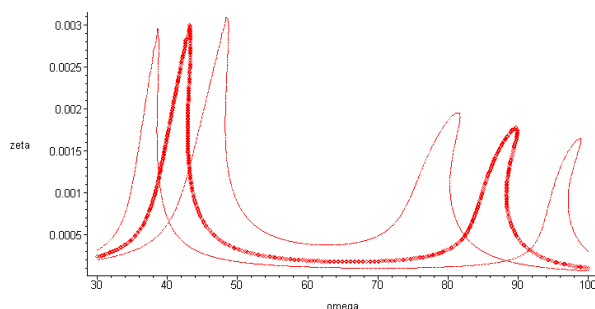


Рис. 1. Амплитудно-частотные характеристики стержня с ДГК при различных значениях – $\mu = m/m_{ст} = 0,15; 0,3; 0,5$ для первой собственной формы $u_k(x) = \sin \frac{k\pi}{l} x$ ($k=1$) $p_1 = 470,517$ с-1, координаты установки ДГК $x_0 = l/2$.

На рисунке 2 представлены графики амплитудно-частотных характеристик для третьей собственной формы $u_k(x) = \sin \frac{k\pi}{l} x$ ($k=3$), координаты установки ДГК $x_0 = l/2, 5l/12, l/3$. При $x_0 = l/3$ и $2l/3$, третья форма колебаний равна нулю, т.е. точка установки ДГК является узлом. При этом влияние ДГК на колебания

стержня незаметны. В этом можно убедиться, построив график АЧХ без динамического гасителя колебаний.

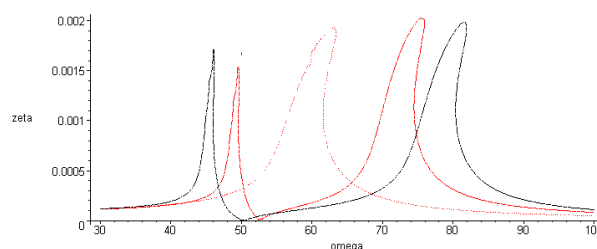


Рис. 2. Амплитудно-частотные характеристики, координаты установки ДГК $x_0 = l/2, 5l/12, l/3$ (заштрихован).

Литература:

1. Буранов Х.М. Исследование устойчивости виброзащитных систем с упруго-диссипативными характеристиками гистерезисного типа // Проблемы механики. 2004, № 5-6, с. 3-7.
2. Дусматов О.М., Мамзенко Ю.А. Колебания несовершенного упругого стержня с динамическим гасителем при гармонических и случайных воздействиях // Тезисы докладов 1-научно-технической конференции молодых ученых, специалистов и студентов «Фундаментальные и прикладные проблемы космонавтики». Киев, 1988.
3. Павловский М.А., Рыжков Л.М. Об эквивалентной линеаризации при решении задач колебаний механических систем гистерезисного типа. // Пробл. прочности. №4. 1987. – с. 105-109.
4. Рыжков Л.М. О стационарных поперечных колебаниях стержня с гистерезисным рассеянием энергии. // Пробл. прочности. №4. 1987. – с. 102-105.

УДК. 01.04.02.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТООПТИКИ

Порманова Р. Т., Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт
Порманова М. Т., Самаркандский государственный университет,

В статье освещены возможности магнитооптики для изучения свойств строительных материалов и приведена физическая сущность методов.

Ключевые слова: магнитооптика, магнитное поле, напряжённость, магнитная индукция, поляризация, магнитупорядочение кристаллов, колебания, плазма, металлы, полупроводники, оптическая ориентация атомов, циклотронный резонанс.

The study of the properties of the building material using magneto-optics.

The article highlights the possibilities of magneto-optics for studying the properties of building materials and gives the physical essence of the methods

Keywords: magnitooptika, magnetic field, tension, magnetic induction, polarization, magnetically ordered crystal, oscillation, electronic, plasmas, metals, semiconductors, optical, orientation of atoms, spins, kernels, crystals, cyclotron resonance, resonance.

Maqolada qurilish materiallarining xususiyatlarini o'rganish va usullarning fizikaviy mohiyatini o'rganish uchun magnitoptikaning imkoniyatlari ko'rsatilgan

Kalit so'zlar: magnitoptik, magnit maydon, kuchlanish, magnit induksiya, polarizatsiya, magnit kristall buyurtma, tebranish, elektron, plazma, metallar, yarim o'tkazgichlar, atomlarning optik yo'nalishi, Spin. yadrolar,

kristallar, siklotron rezonans

Изучение свойств строительных материалов с помощью магнитооптики дает возможность исследовать их структуру и свойства. Магнитооптика – это раздел физики, в котором изучаются изменения оптических свойств сред под действием магнитного поля и обуславливающие эти изменения особенности взаимодействия оптического излучения (света) с помещенным в поле веществом. Магнитное поле, как и всякое векторное поле, выделяет в пространстве определенное направление. Поле в среде придает этой среде дополнительную анизотропию, в частности оптическую анизотропию. Своеобразие симметрии, которой обладает магнитное поле, заключается в том, что его напряженность $\mathbf{H}$ и магнитная индукция $\mathbf{B}$ не просто векторы, но осевые векторы.

Энергия атома (молекулы, иона) среды начинает зависеть от взаимного направления поля и магнитного момента атома. В результате уровни энергии атома расщепляются (иначе говоря, что поле снимает вырождение уровней). Соответственно, расщепляются спектральные линии оптических переходов между уровнями. В этом состоит один из эффектов М. Зеемана. Поляризация зеемановских компонент («отщепленных» линий) различна. Поэтому в веществе, помещенном в магнитное поле, поглощение таких же компонент проходящего света (обратный эффект Зеемана) различно, в зависимости от состояния их поляризации. Так, при распространении монохроматического света вдоль поля (продольном эффекте Зеемана) его право и левоциркулярно поляризованные составляющие поглощаются по-разному (так называемый магнитный круговой дихроизм), а при распространении света поперёк поля (поперечном эффекте Зеемана) имеет место магнитный линейный дихроизм, то есть разное поглощение составляющих, линейно-поляризованных параллельно и перпендикулярно магнитному полю. Эти поляризационные эффекты проявляют сложную зависимость от длины волны излучения (сложный спектральный ход), знание которой позволяет определить величину и характер зеемановского расщепления в тех случаях, когда оно много меньше ширины спектральных линий.

Аналогичные эффекты наблюдаются в люминесценции. Расщепление спектральных линий влечёт за собой дополнительное расщепление дисперсионных кривых, характеризующих зависимость показателя преломления среды от длины волны излучения. В результате при продольном (по полю) распространении, показатели преломления для света с правой и левой круговыми поляризациями становятся различными (магнитное циркулярное двойное луче-

преломление), а линейно-поляризованный монохроматический свет, проходя через среду, испытывает вращение плоскости поляризации. Последнее явление называется эффектом Фарадея. Вблизи линии поглощения («скачка» на дисперсионной кривой) фарадическое вращение проявляет характерную немонокотонную зависимость от длины волны (эффект Макалузо-Корбино). При поперечном, относительно магнитного поля распространении света, различие показателей преломления для линейных поляризаций приводит к линейному магнитному двойному лучепреломлению, известному как эффект Коттона-Мутона (или эффект Фохта).

Изучение и использование всех этих эффектов входит в круг проблем современной Магнитооптики.

Оптическая анизотропия среды в магнитном поле проявляется также и при отражении света от её поверхности. При таком отражении происходит изменение поляризации отражённого света, характер и степень которого зависят от взаимного расположения поверхности, плоскости поляризации падающего света и вектора намагниченности. Этот эффект наблюдается, в первую очередь, для ферромагнетиков и носит название магнитооптического эффекта Керра. Магнитооптика твёрдого тела интенсивно развивалась в 60-70-е годы 20 века. Особенно это относится к магнитооптике полупроводников и таких магнитных упорядоченных кристаллов, как ферриты и антиферромагнетики.

Одно из основных магнитооптических явлений в полупроводниках состоит в появлении (при помещении их в магнитное поле) дискретного спектра поглощения оптического излучения за краем сплошного поглощения, соответствующего оптическому переходу между зоной проводимости и валентной зоной. Эти, так называемые осцилляции коэффициента поглощения, или осцилляции магнитного поглощения, обусловлены специфическим «расщеплением» в магнитном поле указанных зон на системы подзон Ландау.

Оптические переходы между подзонами ответственны за дискретные линии поглощения. Возникновение подзон Ландау вызвано тем, что электроны проводимости и дырки в магнитном поле начинают совершать орбитальные движения в плоскости, перпендикулярной полю. Энергия такого движения может изменяться лишь скачкообразно (дискретно); отсюда - дискретность оптических переходов.

Эффект осцилляций магнитного поглощения широко используется для определения параметров зонной структуры полупроводников. С ним связаны и так называемые междозонные эффекты Фарадея и Фохта в полупроводниках.

Подзоны Ландау, в свою очередь, расщепляются в магнитном поле вследствие того, что электрон обладает собственным моментом количества движения спином. При определённых условиях наблюдается вынужденное рассеяние света на электронах в полупроводнике с переворотом спина относительно магнитного поля. При таком процессе энергия рассеиваемого фотона изменяется на величину спинового расщепления подзоны, которое для некоторых полупроводников весьма велико. На этом эффекте основано плавное изменение частоты излучения мощных лазеров и создан светосильный инфракрасный спектрометр сверхвысокого разрешения. Большой раздел магнитооптики полупроводников составляет изучение зеемановского расщепления уровней энергии мелких водородоподобных примесей и экситонов. Наблюдение магнитопоглощения и отражения инфракрасного излучения в узкозонных полупроводниках позволяет исследовать коллективные колебания электронной плазмы и её взаимодействие с фононами.

В прозрачных ферритах и антиферромагнетиках магнитооптические методы применяют для изучения спектра спиновых волн, экситонов, примесных уровней энергии и пр. В отличие от диамагнетиков и парамагнетиков, во взаимодействии света с магнитоупорядоченными средами главную роль играют не внешние поля, а внутренние магнитные поля этих сред (их напряжённости достигают 105-106 э), которые определяют спонтанную намагниченность (подрешёток или кристалла в целом) и её ориентацию в кристалле. Магнитооптические свойства прозрачных ферритов и антиферромагнетиков могут быть использованы в системах управления лазерным лучом и для оптической записи и считывания информации, особенно в электронно-вычислительных машинах.

Создание лазеров привело к обнаружению новых магнитооптических эффектов, проявляющихся при больших интенсивностях светового потока. Показано, в частности, что поляри-

зованный по кругу свет, проходя через прозрачную среду, действует как эффективное магнитное поле и вызывает появление намагниченности среды (так называемый обратный эффект Фарадея). В тесной связи с магнитооптическими явлениями находятся явления оптической ориентации атомов, спинов электронов и ядер в кристаллах, циклотронный резонанс, электронный парамагнитный резонанс и другие.

Магнитооптические методы используются при исследовании квантовых состояний, ответственных за оптические переходы, физико-химические структуры вещества, взаимодействия между атомами, молекулами и ионами в основном и возбуждённом состояниях, электронные структуры металлов и полупроводников, фазовые переходы и пр.

Литература.

1. Борн М., Оптика. Перевод с немецкого, Хар., 1937;
2. Вонсовский С. В. Магнетизм, М., 1971;
3. Старостин Н. В., Феофилов П. П. Магнитная циркулярная анизотропия в кристаллах, «Успехи физических наук», 1969, т. 97, в. 4;
4. Smith S. D., Magneto-Optics in crystals, в книге: Encyclopedia of Physics (Handbuch der Physik), v. 25, pt. 2a, B. — [a. o.], 1967.
5. Zeeman, P. (1896). "Mesures relatives du phénomène de Kerr". Leiden Commun. 29.
6. Кринчик Г.С. Физика магнитных явлений. -М.: Из-во МГУ, 1985. -336 с
7. Смоленский Г.А. Физика магнитных диэлектриков.-Л.: Наука. Ленинград. Отд., 1974.-454 с.
8. Звездин А.К., Котов В.А. Магнитооптика тонких плёнок.-М.: Наука, 1988.-192 с.
9. Аззам Р., Башара Н. Эллипсометрия и поляризованный свет.-М.: "Мир", 1991.-584 с.
10. Zvezdin A.K., Kotov V.A. Modern magneto-optics and magneto-optical materials.-Institute of Physics Publishing, 1997.-P. .
11. Magnetism Fundamentals I/ Etienne Du Trémollet de Lacheisserie, D. Gignoux, Michel Schlenker. - Springer Science & Business Media, 2005.- P.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИСЯЧИХ СИСТЕМ

Раззаков Нумон, Раззаков Нурмухаммад, старший научный сотрудник, исследователь Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Висячие системы уникальных зданий и сооружений, предназначенные для сейсмических районов, моделируются экспериментальными методами строительной механики и механики тонкостенных оболочечных конструкций. Методы испытаний и масштаб подобия моделей зависят от динамических задач исследований.

Проведенных исследованиях напряженно-деформированное состояние большепролетных

круглых двухпоясных висячих покрытий с различными проёмами при статических и динамических загрузках оценивалось по рекомендациям [1,2]. Необходимо отметить, что особенности поведения новых уникальных висячих конструкций в условиях различного сочетания статических и динамических воздействий представляют собой мало изученную область.

Проблема исследования сейсмостойкости

непосредственно связана с определением динамических параметров конструкций, определением напряженно-деформированного состояния и характера разрушения конструкции при действии нагрузок, имитирующих вертикальное и горизонтальное сейсмические воздействия.

Отличие динамических воздействий от сейсмических заключается в том, что они имеют инерционный характер и воздействуют на конструкцию как обычная нормативная нагрузка. Это позволяет изучать сейсмостойкость конструкций на моделях, предназначенных для исследования как обычных статически нагруженных, с учетом динамического характера сейсмической нагрузки.

При исследовании сейсмостойкости висячих систем на моделях ставятся дополнительные задачи переноса динамических характеристик с модели на натурную конструкцию. Перенос этих характеристик может быть как количественным, так и качественным. При качественном моделировании переносят с модели на натуру основные идеи работы конструкции, закономерности изменения факторов внешних и внутренних усилий, возможное развитие неупругих деформаций, возможный характер разрушения в предельном состоянии.

Исследование сейсмостойкости висячих систем в натурных условиях в основном зависит от качества моделирования. Моделирование существенно облегчает эти исследования, позволяет более целенаправленно ставить задачи, определять возможные формы и частоты колебания, заранее оценить наиболее напряженные участки исследуемых систем, на которые в натурных испытаниях необходимо обратить особое внимание.

Рассмотрим физическое моделирование в условиях динамического подобия, где существенными являются инерционные силы.

Запишем общий закон динамического подобия через так называемый критерий подобия Ньютона.

$$P_n L_n / m_n V_n^2 = P_m L_m / m_m V_m^2 = \text{idem}, \quad (1)$$

где V_n и V_m – скорости в натурной конструкции и в модели при динамическом движении висячих систем.

Из него можно получить частные случаи критериев подобия Фруда [3], для которых преобладающим является влияние сил тяжести.

$$V_n^2 / g_n L_n = V_m^2 / g_m L_m = F_r, \quad (2)$$

При существенном влиянии сил упругости и сил инерции можно использовать критерий подобия Коши:

$$V_n^2 P_n / E_n = V_m^2 P_m / E_m = Ca, \quad (3)$$

где ρ_n и ρ_m – плотность материала натурной конструкции и модели.

Для удовлетворения критериям подобия

Коши и Фруда применяется условие:

$$E_n P_n / E_m P_m = L_n / L_m = \lambda \quad (4)$$

В исследованиях моделей крупных сооружений, размеры пролета которых превышают 100 м, выполнение последнего условия при масштабах $\lambda = 100 \times 500$ связано с жесткими требованиями к модельным материалам. Поэтому, в большинстве случаев, ограничиваются линейно-упругой постановкой задачи на основе критерия подобия Коши.

При $\epsilon_n \neq \epsilon_m$ можно применить теорию подобия с использованием, например, понятия «расширенного механического подобия», предложенного А.Г.Назаровым, а также можно применить анализ размерностей, по работе Г.С. Ваданяна [1].

При пересчете ряда параметров с модели на натуру, отмеченные критерии приводят к следующим формулам:

– периоды колебаний

$$T_n = T_m \sqrt{\frac{E_m P_m U_m L_n^3}{E_n P_n U_n L_m^3}}; \quad (5)$$

– ускорения

$$\alpha_n = \ddot{W}_n = \ddot{W}_m (L_m E_n P_m / L_n E_m P_n); \quad (6)$$

$$\text{– напряжения } \sigma_n = \sigma_m E_n U_m L_n / E_m U_n L_m \quad (7)$$

– перемещения

$$U_n = (E_m P_n L_m / E_n P_m L_n) = U_m; \quad (8)$$

– деформации

$$\epsilon_n = \epsilon_m (P_n E_m L_m^2 / P_m E_n L_n^2) \quad (9)$$

Выразим с помощью критерия $\rho w / PL^{-3}$ нагрузку P через инерционные силы

$$P_n / P_m = \ddot{W}_n P_n L_n^3 / \ddot{W}_m P_m L_m^3. \quad (10)$$

Формулы пересчета для перемещений и деформаций можно представить в виде:

$$U_n = (\ddot{W}_n P_n E_n L_n^2 / \ddot{W}_m P_m E_m L_m^2) = U_m; \quad (11)$$

$$\epsilon_n = (\ddot{W}_n P_n E_n L_n / \ddot{W}_m P_m E_m L_m) = \epsilon_m. \quad (12)$$

При испытании модели динамическое воздействие осуществляется вибромашиной. Параметры пространственных систем записываются по осям X, Y, Z .

Сейсмическая нагрузка может быть представлена в виде инерционных усилий от массы конструкции, являющейся неразрезной системой. Выше отмеченные предпосылки определяют характер и цели испытания сейсмостойкости висячих конструкций на моделях.

Испытание могут осуществляться следующим образом. Модель поэтапно загружается статической нагрузкой $0 \leq q/q_u \leq 1$ и на каждом этапе определяются динамические параметры конструкций (частоты и периоды колебаний, включая высокие, средние и низкие тона, амплитуды и формы колебаний, кинематические параметры движения – перемещения, скорости и ускорения, логарифмические декременты за-

тухания колебаний, явление биения, эффект диссипации энергии и др.). На каждом этапе статического нагружения к модели прикладываются горизонтальные и вертикальные нагрузки, имитирующие сейсмические воздействия.

Для проведения испытаний была разработана схема расстановки приборов, приведенная на рис. 1. Колебания конструкции записывались тремя группами динамических приборов по осям X,Y,Z. Горизонтальная составляющая сейсмической нагрузки, как отмечалось выше, имитировалась ударной нагрузкой, импульс от которой рассчитывался в зависимости от угла отклонения от вертикали маятника.

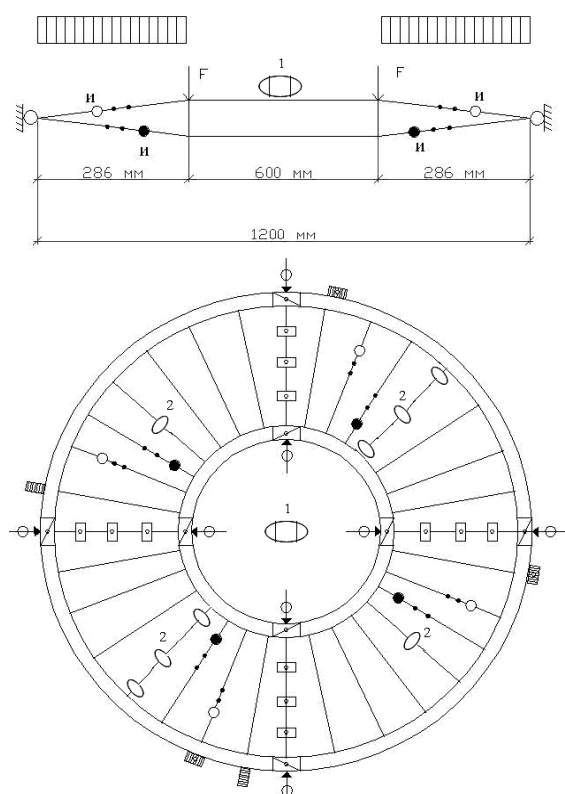


Рис. 1. Схема расстановки приборов на модели круглого висячего покрытия для статических и динамических испытаний: 1- вибрмашина; 2 - вибродатчики.

По записям определяли максимальное перемещение Δw , ускорение $\alpha = d_2 w / dt^2$, частоту wf и период колебаний $T = 2\pi / w$.

Инерционная сила, приходящаяся при указанном ударе на конструкцию, определялась по формуле:

$$X = 12\Delta w EJ / h^3, \quad (13)$$

где EJ – жесткость; h – высота опорной колонны стэнда.

Определялся также соответствующий этап вертикальной статической нагрузки, соответствующий инерционной силе:

$$Q = x / (\eta \beta k_c), \quad (14)$$

где $k_c = a / g$; g – ускорение свободного паде-

ния.

Поскольку конструкция колеблется как система с одной степенью свободы, являясь жесткой в горизонтальном направлении, можно определить вертикальную и горизонтальную составляющие инерционной силы:

$$J_b = -ma_b = -Qk_c^b; J_r = -ma_r^2 = -Qk_c^r. \quad (15)$$

Работу висячих систем с учетом отмеченных особенностей выражения для сейсмической силы, соответствующей i -тому тону собственных колебаний сооружения, можно представить в виде:

$$S_{ij}(x, y) = q(x, y) A \mu(x, y) \times \beta_{ij}(\ell, \gamma, c) K_\psi \eta_{ij}(x, y), \quad (16)$$

где i, j – количество полуволн, соответствующих формам колебаний; $\mu(x, y)$ – функция распределения переносного движения; l – протяженность здания; γ – коэффициент затухания колебаний; c – скорость распространения сейсмической волны в грунте.

Величина полной нагрузки принимается как сумма статической и сейсмической составляющих нагрузок:

$$q = q_{sh} + q_s, \quad q_s = (q_{sh}/g) \beta d_2 w / dt^2, \quad (17)$$

где $A = d^2 w / dt^2$ – вертикальное ускорение конструкции, вызванное землетрясением, равное 0,1; 0,2 и 0,4 для интенсивности 7, 8 и 9 баллов, соответственно.

Приведенная методика расчета и результаты исследований позволяют проектировать пространственные висячие системы с обеспечением их сейсмостойкости и надежности.

Приведенные формулы применены для анализа результатов экспериментальных исследований модели висячего покрытия и оценки характера работы натурных конструкций при различных статических и динамических нагружениях.

Литература:

1. Назаров А.Г. О механическом подобии твердых деформируемых тел (к теории моделирования). Ереван: Изд-во АН Арм, 1965. 218 с.
2. Варданян Г.С. Применение теории подобия и анализа размерностей к моделированию задач механики деформируемого твердого тела: Учебное пособие. – М. 1980.
3. Корчинский И.Л., Грилл А.А. Расчет висячих покрытий на динамические воздействия. – М.: Стройиздат, 1978. – 219 с.
4. Шаблинский Г.Э., Зубков Д.А.. Натурные динамические исследования строительных конструкций. –М: Издательство АВС, 2009. –216 с.
5. Раззаков С.Р. Составные железобетонные оболочки покрытий в условиях длительной эксплуатации и сейсмических воздействиях. Ташкент: – Изд. «Фан» АНРУз. 2004. – 380 с.

УДК 531.605

ХАРАКТЕРИСТИК ТЕНГЛАМАСИ БИТТА НОЛ ИЛДИЗГА ЭГА БЎЛГАН КРИТИК ҲОЛДА ЁЙИЛГАН ҲАРАКАТНИНГ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАРИ

Қувондиқов Ё., катта ўқитувчи; Пармонов А., ассистент
Жиззах политехника институти

Механик системанинг устиворлик аломатларини аниқлаш жараёнида вужудга келадиган баъзи критик ҳоллар тадқиқ этилган бўлиб, назарий натижалар баъзи конкрет кўринишдаги дифференциал тенгламалар системаларини текширишга тадбиқ этилган.

Калит сўзлар: алгебраик тенгламалар системаси, критик тенглама, характеристик тенглама, система детерминанти, Ляпунов функцияси.

Были изучены некоторые критические ситуации, возникающие при определении доминирующих характеристик механической системы и теоретические результаты были применены к рассмотрению некоторых систем дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: алгебраические уравнения, критическое уравнение, характеристическое уравнение, определяющая система, функция Ляпунова.

Some critical situations arising in determining the dominant characteristics of a mechanical system were studied and theoretical results were applied to the consideration of some systems of differential equations.

Keywords: system of algebraic equations, the critical equation, characteristic equation, determinant system, Lyapunov function.

Ҳозирги замон ҳаракатнинг устиворлик назариясида долзарб муаммолардан бири ҳисобланадиган масала – барқарор ҳаракатлар учун критик ҳолларни тадқиқ этиш масаласи ҳисобланади.

Қуйида битта нол илдизга эга бўлган ҳол, жуфт соф мавҳум илдизлардан ҳоли кўриб чиқилган. Бундан ташқари 1949-йилда Н.Н.Баутин томонидан киритилган масала, устиворлик соҳасининг чегаралари яқинда механик системанинг ҳулқини тадқиқ этиш масаласи кенг ёритилган ва устиворлик соҳасининг “хавфли” ва “хавфсиз” зоналари тушунчаси ўрганилган.

Қўйилган ҳаракат дифференциал тенгламалари системаси қуйидаги $(n+1)$ тартибли система бўлсин.

$$\frac{dy_j}{dt} = q_{j1}y_1 + q_{j2}y_2 + \dots$$

$$+ q_{j,n+1}y_{n+1}y_j (y_1 \dots y_{n+1}), (j = 1, n+1) \quad (1)$$

бу ерда $q_{j,i}$ – ўзгармас сонлар, y_j – координата боши (мувозанат ҳолати) атрофида y_s – ўзгарувчиларнинг даражалари бўйича қаторга ёйилувчи функция. Қатор камида иккинчи даражали ҳаддан бошланади. (1) системанинг биринчи яқинлашиш тенгламалари

$$\frac{dy}{dt} = q_{j1}y_1 + q_{j2}y_2 + \dots$$

$$+ q_{j,n+1}y_{n+1} (j = 1, n+1) \quad (2)$$

кўринишда бўлади. (2) биринчи яқинлашиш тенгламалари системаси характеристик тенгламасининг битта илдизи нолга ва ҳақиқий қисми манфий бўлсин.

(2) тенгламанинг бирорта y_j ўзгарувчисини қуйидаги алмаштириш

$$x = a_1y_1 + a_2y_2 + \dots + a_{n+1}y_{n+1}$$

орқали x ўзгарувчини киритамиз. Бу ерда a_j қандайдир ўзгармас сонлар. Бу ўзгармас сонларни шундай танлаб оламизки, алмаштирилган тенглама $\frac{dx}{dt} = 0$ кўринишга эга бўлсин.

Демак, қуйидаги тенгликка келамиз:

$$\frac{dx}{dt} = \sum_{j=1}^{n+1} a_j \frac{dy}{dt} = \sum_{j=1}^{n+1} a_j (q_{j1}y_1 + \dots + q_{j,n+1}y_{n+1}) = 0$$

Энди y_k олдидаги коэффициентларини нолга тенглаштириб, қуйидаги бир жинсли чизиқли алгебраик тенгламалар системасини ҳосил қиламиз.

$$q_{1k}a_1 + q_{2k}a_2 + \dots + q_{n+1,k}a_{n+1} = 0 \quad (k = 1, n+1) \quad (3)$$

(2) системанинг характеристик тенгламаси нол илдиз эканлиги учун (3) системанинг детерминанти нолга тенг бўлади ва демак бу система ҳамма a_j лар нолга тенг бўлмаган ечимга эга. Аниқлик учун $a_{n+1} \neq 0$ деб фараз қилайлик. У ҳолда x ни y_{n+1} ўзгарувчи ўрнига қабул қилишимиз мумкин. Қолган y_i ўзгарувчиларни келгусида x_j билан белгилаймиз.

$$x = a_1y_1 + a_2y_2 + \dots + a_{n+1}y_{n+1}x_i = y_i (i = 1, n) \quad (4)$$

алмаштиришлар ва

$$p_{sk} = q_{sk} - \frac{1}{a_{n+1}} q_{s,n+1}a_k, p_s = \frac{1}{a_{n+1}}; \quad (s, k = 1 \dots n)$$

белгилашлар киритиб,

$$\frac{dx}{dt} = 0 \quad \frac{dx_s}{dt} = p_{s1}x_1 + p_{s2}x_2 + \dots + p_{sn}x_n + p_s x$$

Кўринишга келтирамиз, бу ерда p_s, p_{sj} – ўзгармас сонлар. Бу системанинг ушбу

$$\begin{vmatrix} p_{11} - \lambda & p_{12} & \dots & p_{1n} & p_1 \\ p_{21} & p_{22} - \lambda & \dots & p_{2n} & p_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{n1} & p_{n2} & \dots & p_{nn} - \lambda & p_n \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \lambda \end{vmatrix} = 0$$

характеристик тенгламаси $\lambda = 0$ ва

$$\begin{vmatrix} p_{11} - \lambda & p_{12} & \dots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} - \lambda & \dots & p_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{n1} & p_{n2} & \dots & p_{nn} - \lambda \end{vmatrix} = 0 \quad (5)$$

тенгламага ажралади.

Характеристик тенглама чизиқли алмаштиришларга нисбатан инвариант бўлганлиги ва кўрилатган ҳолда у n -та ҳақиқий қисми манфий ишорали илдизга эга бўлганлиги учун (5) тенглама илдизларининг ҳамма ҳақиқий қисми манфий бўлади.

Агар (4) алмаштиришларни (1) га нисбатан қўлласак, у ҳолда (1) тенгламалар қуйидаги кўринишга келади.

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= X(x, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \\ x_2 + \dots + p_{sn}x_s + X(x, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \end{aligned} \right\} (6)$$

Бу ерда x ва $x_s - x, x_1, x_2, \dots, x_n$ ўзгарувчиларнинг аналитик функция ва уларнинг ёйилмаси камида иккинчи даражали ҳаддан бошланади.

Характеристик тенгламаси битта нол илдизга эга бўлган критик ҳолда ёйилган ҳаракатнинг дифференциал тенгламалари (6) кўринишга эга бўлади. Бўлғуси тадқиқотларни биз шу дифференциал тенгламаларга нисбатан олиб борамиз.

Изоҳ. Бундан кейин x ўзгарувчини критик ўзгарувчи $x_1, x_2, \dots, x_n$ ўзгарувчиларни эса нокритик ўзгарувчилар деб атаймиз. Шунга мувофиқ (6) системанинг биринчи s тасини критик тенглама қолган n та тенгламаларни эса нокритик тенгламалар деб атаймиз.

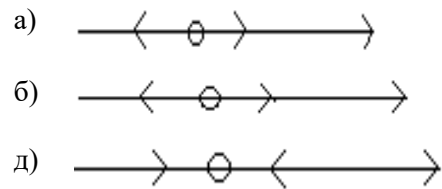
Энди юқоридаги келтирилган системадан биринчи тартибли система учун масалани ечимиз:

Дастлаб $n=0$ бўлган ҳолни қараймиз. Бу ҳол учун тойилган ҳаракат дифференциал тенгламаси.

$$\frac{dx}{dt} = X(x) = gx^m + g_{m+1}x^{m+1} + \dots \quad (7)$$

кўринишда бўлади, бу ерда $m \geq z$ ва g_1, g_{m+1} – қандайдир ўзгармас сонлар.

Кўрилатган хусусий ҳолда турғунлик масаласи осонгина ечилади агар m жуфт сон бўлса у ҳолда тойилмаган ҳаракат нотурғун ва m тоқ бўлса, у ҳолда $g < 0$ да тойилмаган ҳаракат асимптотик турғун, $g > 0$ да эса нотурғун бўлади.



1-шакл.

Ҳақиқатдан ҳам агар m жуфт сон бўлса, у ҳолда (7) тенгламанинг унғ тарафидаги функция координата бошининг атрофида g нинг ишорасига мос келадиган қиймат қабул қилади.

Шунинг учун ҳам (8) тенгламага асосан x ўқи бўйлаб ҳаракат қилаётган тасвирловчи нукта ҳаракатининг тезлиги нуқтанинг дастлабки пайтида координата бошининг чапида ёки ўнгида туришидан қатъий назар, маълум йўналишга эга бўлади.

Демак, агар тасвирловчи нукта дастлабки лахзада $g > 0$ бўлганда координата бошининг ўнгида ва $g < 0$ бўлганда чапида турса, унинг бу нукта x функциясининг аниқ ишорали соҳасидан чиққунига қадар координата бошидан узоқлашади. (1,а-шакл). Шундай қилиб бу ҳолда тойилмаган ҳаракат “ g ” нинг ишораси қандай бўлишидан қатъий назар, нотурғун бўлади.

Агар m тоқ сон бўлса, у ҳолда тасвирловчи нукта тезлигининг йўналиши координата бошидан ўтганда ўзгаради. Бу ҳол учун $g > 0$ да, нукта координата бошидан узоқлашади. (1,б-шакл) ва $g < 0$ бўлганда у аксинча, координата бошига яқинлашади, (1,д-шакл). Демак, $g > 0$ бўлганда тойилмаган ҳаракат нотурғун бўлади, $g < 0$ да эса асимптотик турғун бўлади.

Кўрилатган масала учун осонгина Ляпунов функцияни тузиш мумкин.

а) m -тоқ сон бўлсин у ҳолда

$$v = \frac{1}{2}gx^2$$

деб оламиз унинг вақт бўйича олинган тўлиқ ҳосиласи

$$\frac{dv}{dt} = g^2x^{m+1} + gg_{m+1}x^{m+2} + \dots$$

га тенг v ва $\dot{v}$ функцияларнинг иккаласи ҳам аниқ ишорали. Агар $g > 0$ бўлса, у ҳолда иккаласи ҳам бир хил ишорали ва демак v функция теорема В нинг ҳамма шартларини қаноатлатиргани учун тойилмаган ҳаракат нотурғун бўлади. Агар $g < 0$ бўлса у ҳолда v ва $\dot{v}$ ларнинг ишораси бир-бирига қарама-қарши ва демак v функция теорема а нинг ҳамма шартларини қаноатлантиради. Шундай қилиб бу ҳолда тойилмаган ҳаракат асимптотик турғун бўлади.

б) m -жуфт сон бўлганда Ляпунов функциясини $v = x$ шаклда излаймиз у вақтда $v =$

$gx^m +$ аниқ ишорали функция бўлади. v функция қийматининг ишораси бўлса g қандай қиймат қабул қилишидан қатъий назар v қийматнинг ишораси билан бир хил бўлиши мумкин. Демак $g>0$ да ҳам $g<0$ да ҳам v функция теорема b нинг ҳамма шартларини қаноатлантиради, яъни тойилмаган ҳаракат нотургун бўлади.

Адабиётлар:

1. Хотам Тўраев “Ҳаракат турғунлик назарияси”. Тошкент, 2006.

УДК: 624.04.

ИЗГИБ ТРЕХСЛОЙНЫХ БАЛОЧНЫХ ПЛИТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ УПРУГОПОЛЗУЧЕМ НЕОДНОРОДНЫМ ОСНОВАНИЕМ

Мамасолиев К. к.ф.-м.н., доцент; Гайбулов Ю. ассистент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт

Бир жинсли бўлмаган эластик сирпанувчан асос билан ўзаро таъсирда бўлган иккита орасидаги тўлдирувчиси билан бирга уч қатламли деб қараладиган балка типидagi плиталарнинг эгилиши қаралган. Эластик биржинслимас сирпанувчан асос сифатида деформация модули ва сирпанувчан ўлчами даражали қонуният билан ўзгарадиган ярим текислик қабул қилинади.

В работе рассматривается решение задачи изгиба двух балочных плит, которые совместно с заполнителем рассматриваются как трехслойные балочные плиты лежащие на упругоползучем неоднородном основании. В качестве упругоползучего неоднородного основания принимается деформируемая полуплоскость, модуль деформации и мера ползучести которой изменяется по степенному закону.

In this paper, we consider the bending of two beam plates instead of fillers, which is considered as the bending of three-layer beam plates lying on an elastic creeping inhomogeneous base. For an elastic creeping inhomogeneous base, a deformed half-plane is accepted, the deformation modulus and creep of which varies according to a power law.

Рассматриваются две балочные плиты лежащие на упругоползучем неоднородном основании между ними которыми расположен упругий наполнитель. Изгиб двух балочных плит, вместе с наполнителем рассматривается как изгиб трехслойных балочных плит, лежащих на упругоползучем неоднородном основании. Упругоползучего основания принимается деформируемая полуплоскость, модуль деформации и мера ползучести которой изменяются, соответственно, по следующим законам:

$$\begin{aligned} E(z, t) &= E_m(t) \cdot z^m; \\ C(z, t, \tau) &= C_m(t, \tau) \cdot z^{-m}, \end{aligned} \quad (1)$$

где m - показатель неоднородности, который удовлетворяет неравенству $0 < m < 1$.

Дифференциальные уравнения изгиба плит длиной, $2l$, толщиной соответственно h_1 и h_2 , расположенных симметрично относительно начала координат, записываются в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} \frac{D_2}{e^4} \cdot \frac{\partial^4 y_2}{\partial x^4} &= q - k(y_2 - y_1) \\ \frac{D_1}{e^4} \cdot \frac{\partial^4 y_1}{\partial x^4} &= k(y_2 - y_1) - p^* \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Здесь:

D_1, D_2 , $y_1 = y_1(x, t)$, $y_2 = y_2(x, t)$ - цилиндрическое жесткости и прогибы, соответственно, нижней и верхней плит; $q = q(x, t)$ - интенсивность внешней нагрузки; k и $k(y_2 - y_1)$ - соответственно, коэффициент жесткости и реакция упругого заполнителя; $p^* = p^*(x, t)$ - нормальные давления основания.

Интегральное соотношение между реактивным напряжением и перемещением основания, запишем в виде [4]:

$$W^*(x, t) = \frac{1}{E_0(t)} (1 - K_0^*) W(x, t), \quad (3)$$

где K_0^* - интегральных оператор виде

$$K_0^* f = \int_{\tau}^t K_0(t, \tau) f(\tau) d\tau; \quad (4)$$

$K_0^*(t, \tau)$ - ядро последствия по Н.Х. Ар-утюняну [1];

$E_0(t) = E_m(t)e^m$ - приведенный модуль упруго – мгновенной деформации;

$W(x, t)$ - осадки основания определяемое формулой

$$W(x, t) = Q_0 \int_{-1}^1 \frac{p^*(s, t)}{|x - s|^m} ds. \quad (5)$$

Контактные условие нижней плиты и основания записываются в виде:

$$W^*(x, t) = y_1(x, t), \quad -1 \leq x \leq 1. \quad (6)$$

Нормальное давление основания представим в виде [4]:

$$p^*(x, t) = p(x, \tau) + p_1(x, t), \quad (7)$$

где $p(x, \tau)$ - нормальные давления основания в упруго – мгновенной задаче; $p_1(x, t)$ - дополнительное нормальное давление, обусловленное ползучестью основания.

Так как упруго-мгновенные решения удовлетворяют условиям равновесия плиты, то реакция $p_1(x, t)$ должна удовлетворять условиям самоуравновешенности, т.е. вводя (7) в (3) и используя условие (6), имеем:

$$W(x, \tau_1) = y_1(x, \tau_1); \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{E_0} W_1(x, t) - \int_{\tau_1}^t W_1(x, \tau) \frac{\partial \delta_0(t, \tau)}{\partial \tau} d\tau = \\ = y_{11}(x, t) + \frac{1}{E_0(t)} W(x, \tau_1) [1 - E_0(t) \delta_0(t, \tau)], \end{aligned} \quad (9)$$

где $W_1(x, t)$ перемещения упругоползучего основания.

Функция $y_{11}(x, t)$ является решением уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{D_2}{e^4} \cdot \frac{\partial^4 y_{21}}{\partial x^4} &= q - k(y_{21} - y_{11}) \\ \frac{D_1}{e^4} \cdot \frac{\partial^4 y_1}{\partial x^4} &= k(y_{21} - y_{11}) - p_1(x, t) \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Тождество (8), служащее для определения $p(x, \tau_1)$, является исходным для упруго-мгновенной задачи, решение которой считается известным [3].

Искомую функцию $p_1(x, t)$ за пишем в виде [1,4]:

$$p_1(x, t) = \sum_{i=1}^n H_i(t) \cdot F_i(x). \quad (11)$$

Здесь: $H_i(t)$ - неизвестные функции времени, подлежащие определению из условия контакта (9); $F_i(x)$ - функции координат x , выражение которых задаётся так, чтобы удовлетворялось условие самоуравновешенности.

Для случая симметричного воздействия, внешняя нагрузка представляется в виде

$$F_i(x) = \cos \frac{2i-1}{2} \cdot \pi x + (-1)^i \frac{2}{(2i-1)\pi}. \quad (12)$$

Определяя прогибы плит из системы (10), и подставляя прогиб нижней плиты в (9), затем выполнив соответствующее интегрирование, получим следующее интегральное уравнение типа Вольтерра, для определения неизвестной функции $H(t)$:

$$\begin{aligned} \left(\frac{J_{11}}{E_0(t)} - J_{12} \right) H(t) - \\ - \int_{\tau_1}^t J_{11} H(\tau) \frac{\partial \delta_0(t, \tau)}{\partial \tau} d\tau = \Phi_1(t), \end{aligned} \quad (13)$$

где

$$\begin{aligned} J_{11} &= \theta_0 \int_0^1 \int_{-1}^1 \frac{\cos \frac{\pi s}{2} - \frac{2}{\pi}}{|x - s|^m} ds dx; \\ J_{12} &= \frac{e^4}{D_1} \int_0^1 \left\{ \frac{2}{\pi} \left(\frac{x^4}{4!} - \frac{8}{\pi^3} \cos \frac{\pi}{2} x \right) + \right. \\ &+ \frac{\beta}{2\alpha^3} \left[\frac{x^4}{\pi \alpha 4!} + \frac{u_1(\alpha x)}{4\pi \alpha^4} - \frac{8\pi^2 \alpha}{\pi^4 + 64\alpha^4} \times \right. \\ &\times \left. \left(-\frac{u_3(\alpha x)}{4\alpha^4} + \frac{2u_1(\alpha x)}{\pi^2 \alpha^2} + \frac{64\alpha^2}{\pi^6} \cos \frac{\pi}{2} x \right) \right] \Bigg\} dx; \\ \Phi_1(t) &= -\frac{a_1}{2\alpha} \left[\frac{1}{2} A_1(t) U_2(\alpha) + \right. \\ &+ A_2(t) U_3(\alpha) + \frac{1}{2} A_3 U_4(\alpha) + \\ &+ A_4(t) \left(\frac{1}{2} - U_1(\alpha) \right) \Bigg] + \sum_{i=1}^4 \frac{C_i(t)}{2(5-i)} + \\ &+ C_0 \left[1 - e^{-\gamma_0(t-\tau_1)} \right] \cdot \int_0^1 W(x, \tau_1) dx; \end{aligned}$$

$U_i(\alpha x)$ - известные функции А.Н. Крылова; $C_i(t)$, $A_i(t)$ - постоянные интегрирования по переменной координате x уравнения (10);

$$a_1 = 1 - \frac{\beta}{4\alpha^4}; \quad \alpha^4 = \frac{e^4}{4} \left(\frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} \right) k;$$

$$\beta = e^4 \left(\frac{1}{D_1} - \frac{1}{D_2} \right) k.$$

Рассмотрим частный случай, при

$$E_0(t) = E_0 = \text{const} \text{ и } C_0 = \varphi(\tau) = \text{const}.$$

При этом, уравнение (13), путем дифференцирования по t и исключения интегрального члена, сводится к следующему дифференциальному уравнению первого порядка с постоянными коэффициентами:

$$\left(\frac{J_{11}}{E_0} - J_{12} \right) [H'(t) + \gamma_0 H(t)] = \Phi_1'(t) + \gamma_0 \Phi_1(t) \quad (14)$$

Общее решение уравнения (14), при начальных условиях $H(\tau_1) = 0$, представим в виде:

$$H(t) = \frac{E_0}{J_{11} - E_0 J_{12}} \cdot [f_1(t) - f_1(\tau)] \cdot e^{-\gamma_0 t}, \quad (15)$$

где

$$f_1'(t) = [\Phi_1'(t) + \gamma_0 \Phi_1(t)] \cdot e^{\gamma_0 t}.$$

УДК 624.073.1.041.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЖЕСТКОСТИ АНИЗОТРОПНЫХ ПЛИТ С УЧЕТОМ ПОЛЗУЧЕСТИ БЕТОНА ПРИБЛИЖЕННОМ МЕТОДОМ

Аслонов М.М., старший преподаватель, Гайбулов Й.Ш. ассистент

Мўминова Зухро, Амина Абдуллаева ст.ПО(СИК).

Самаркандский Государственный архитектурно-строительный институт

В статье рассматриваются некоторые проблемы определения жесткости железобетонных плит нагруженные равномерно распределенными изгибающими M_x , M_y и крутящими моментами M_{xy} . На основе теории статического расчета плиты и попыткой учета нелинейной зависимости наследственной теории ползучести получен приближенный метод расчета плит произвольным поперечным сечением.

Предлагаемый метод позволяют не только определение жесткости плит, но и оценить и прогнозировать жесткостных характеристик анизотропных плит в стадии эксплуатации с учетом влияния климатических условий района строительства.

Ключевые слова упругая деформация, деформация ползучести, пластическая деформация, псевдопластическая деформация, поперечная деформация, напряжения бетона во время уплотнения, разуплотнения формирования деформации, прогрессирующие разрушения.

В инженерных сооружениях в широком масштабе принимается конструкции, статическая схема которых представляет собой анизотропную плиту. Известно что характерной особенностью строения бетона как анизотропный материал является большое количество пор различных размеров, образующихся в результате несовершенства укладки бетонной смеси и постепенного расходования воды, введенной при смеси, на гидратацию цемента и испарение. С момента затвердения бетона начинаются процессы гидролиза, гидратация, коагуляции, обуславливающие твердение цементного камня. Во время этих процессов происходит непрерывная трансформация цементного камня. Приводящая к повышению прочности и жесткости бетона. Изменение свойств бетона во времени вследствие затвердения цементного камня называют старением бетона. Анизотропия проявляется в том, что в большинстве случаев при действии напряжений перпендикулярно слоям укладки прочность бетона оказываются

Подставляя (15) в (11), получим нормальные давления неоднородного основания. Это дает возможность определить необходимые расчетные усилия в трехслойной балочной плите лежащей на неоднородном ползучем основании.

Литература:

1. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. М. – Л.: Гостехиздат, 1952.
2. Попов Г.Я. Концентрация упругих напряжений возле штампов разрезов тонких включений и подкреплений. – М.: Наука, 1982, 342.
3. Мамасолиев К. Расчет трёхслойных балочных плит на упругом неоднородном основании. Сб. трудов ИМ и СС АН УзССР. Методы определения сейсмических воздействий на сооружения. Изд-во «Фан», Ташкент, 1986. с 26-31.
4. Ширинкулов Т.Ш. Расчет конструкций на сплошном основании. Тошкент: Изд. «Фан», 1969.

ся меньшей, а деформативность большей, чем при действии напряжений параллельно этим слоям.

Характер зависимости между деформациями и напряжениями бетона при сжатии состоит из четырех компонентов:

$$\varepsilon = \varepsilon_y + \varepsilon_n + \varepsilon_1 + \varepsilon_2. \quad (1)$$

Здесь ε_y упругие деформации; ε_n деформации ползучести; ε_1 пластические деформации; ε_2 псевдопластические деформации. Параметрические точки рассматриваются: первая R_m^0 – как граница микроразрушений, вторая R_m^V как условная верхняя граница микроразрушения. В качестве показателя состояния бетона используется и зависимость между значениями сжимающих напряжений и дифференциального коэффициента поперечных деформации $\Delta_v = \Delta\varepsilon_2 / \Delta\varepsilon_1$ где $\Delta\varepsilon_2$ и $\Delta\varepsilon_1$ приращения поперечной и продольной деформаций на данной

степени нагрузки. Напряжения бетона при сжатии:

$0 < \sigma < R_m^0$ – во время уплотнения;

$R_m^0 < \sigma < R_m^v$ – во время разуплотнения;

$\sigma > R_m^v$ – во время формирования деформаций ε_2 и прогрессирующем разрушении. Для расчетного определения положений параметрических точек принимаем в следующем виде:

$$\begin{aligned} R_m^0 &= R_{пр} (0,35 l_g 10 R_{пр} - 0,5); \\ R_m^v &= R_{пр} (0,35 l_g 10 R_{пр} - 0,175) \end{aligned} \quad (2)$$

На основе теории ползучести бетона для описания длительного деформирования сумму деформации ползучести, пластических деформаций второго рода, а также псевдопластических деформаций принимаем как деформации ползучести $\varepsilon_{п}$.

В силу старения, деформации бетона являются функциями τ и t :

$$\varepsilon_y = \varepsilon_y(t); \varepsilon_{п} = \varepsilon_{п}(t, \tau); \varepsilon_{yc}(t, \tau\omega). \quad (3)$$

где τ – возраст бетона в момент приращения напряжений; τ_1 – возраст бетона в момент начала формирования напряжений; $\tau_1\omega$ – возраст бетона по окончании влажного хранения; t – возраст бетона в момент наблюдения.

В строительстве инженерных сооружений принимается разного рода железобетонных плит изгибная жесткость которых представляется переменной и зависит от координат рассматриваемой точки серединой поверхности плиты. Например, плиты днище железобетонных резервуаров лежащее на упругом основании при действии высоких давлений в плоскости плиты. Поэтому и здесь мы имеем дело с определенным видом неоднородностью плиты, которая рассматривается как двухмерное тело, поскольку ее упругие свойства изменяются по площади, ограниченной контуром плиты. Таких случаях, с учетом периодичности и регулярности неоднородности, можно использовать модель анизотропной плиты.

В таких плитах при нагрузках превышающих 0,2 от разрушающих, принятые ограничения в рамках линейной теории расчета могут не выполняться. В этом случае для расчета железобетонных плит не большой толщиной необходимо использовать нелинейные дифференциальные уравнения, которые учитывают конечные прогибы (геометрическая линейность) и неупругое поведение материала (физическая нелинейность). В технической литературе по механике инженерных сооружений опубликовано много предложений по аналитическому представлению этой зависимости полиномами различного вида, которые предназначены для конкретного случая расчета. Их применение требует нормированных параметров в каждом

конкретном случае, и затрудняется отсутствием этих данных. Исходя из этого относительные деформации бетона при любом уровне загрузок (до разрушения) с учетом их предельных величин определяют по выражению

$$\varepsilon_b = \left(\frac{1}{E} \right) \sigma^k \quad (4)$$

Здесь, опытные параметры вычисляются по формулам $k = 1 + m$.

Где

$$m = \frac{m_u}{0,8 R_{bn}} (\sigma_b - 0,2 R_{bn}); \quad m_u = \frac{l_n (\varepsilon_{buE_0})}{l_n R_{bn}} - 1.$$

при $\sigma_b = 0,2 R_{bn}$, $k = 1$;

при $\sigma_b = R_{bn}$, $k = k_u = 1 + m_u$ предельная сжимаемость для плит не большой толщиной изготовляемой высокопрочных бетонов в 30...80 [2] определяются по выражению [2]

$$\varepsilon_{bu} = \frac{2 R_{bn} + 95}{k_1 \cdot k_2 \cdot 10^{-5}} \quad (5)$$

где R_{bn} – нормативная признанная прочность бетона

$k_1 = 0,73$ – для мелкозернистого бетона;

$k_2 = 0,9$ – для бетона подвергнутого тепловой обработке.

В выражения (4) модуль упругости тяжелых бетонов с учетом климатических условий определяется по формуле [3]

$$E_0 = \frac{58700B}{25B} k_w \cdot k_t, \quad (6)$$

где k_w ; k_t – коэффициенты, учитывающие влияние влажности и температуры окружающей среды, при ведении в табл. 1.

Таблица 1.

Значения коэффициентов k_w ; k_t

Влажность %	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
Коэффициент k_w	0,85	0,875	0,900	0,925	0,950	0,975	1,00
Температура °C	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Коэффициент k_t	1,05	1,00	0,95	0,875	0,800	0,700	-

Модуль деформаций бетона для различных классов на всем диапазоне вплоть до разрушения оболочки определяются по выражения:

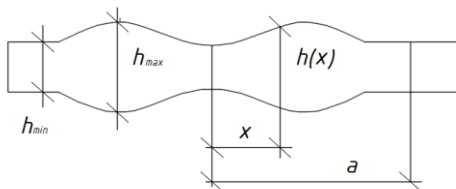
$$E = \frac{\sigma_b^k}{\sigma_b} \quad (7)$$

Модуль упругости (E) и коэффициент Пуассона ν для линейно упругого материала:

$$E = \frac{E_c}{1 + \frac{1-2\nu}{3E_0} E_c}; \quad \nu = \frac{0.5 - \frac{1-2\nu_0}{3E_0} E_c}{1 + \frac{1-2\nu_0}{3E} E_c}. \quad (8)$$

где E_c - секционный модуль деформаций.

а)



б)

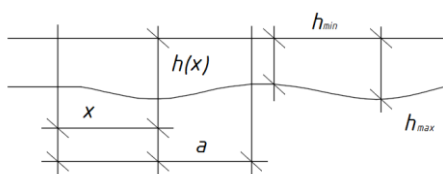
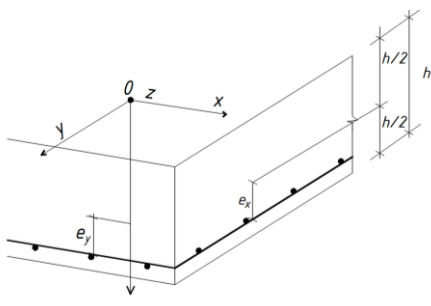


Рис-1. Поперечное сечение плиты с произвольными ребрами. а) двухсторонне ососимметричная; б) односторонне симметричная.

а)



б)

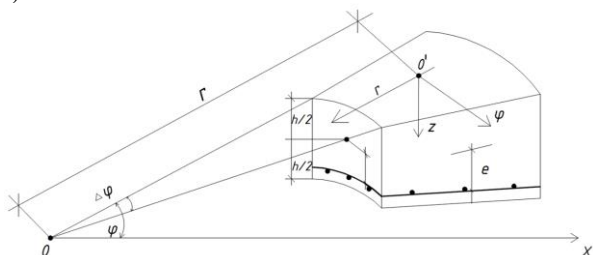


Рис-2. Расчетная схема плиты.

а) перекрестные армирования; б) радиальный и кольцевой армирование

Далее принимая, что материал плиты является линейной упругим, жесткости перекрестно армированной плиты можно определить из следующих выражений.

Предположим, что плита испытывает цилиндрический изгиб с постоянной кривизной $\frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} = \text{const}$. Изгибающий момент M_y вызванный этой кривизной, будет зависеть от (x) :

$$M_y(x) = -\frac{E}{12(1-\nu^2)} h^3(x) \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2}. \quad (9)$$

Среднее значения момента M_y получим, разделив результирующий момент, действующий на отрезки a , на одну этого отрезка (рис.3):

$$M_y = -\frac{E}{12(1-\nu^2)} \frac{1}{a} \int_0^a h^3(x) dx \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} = -D_y \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2}. \quad (10)$$

Где жесткости по оси (y)

$$D_y = \frac{E}{12(1-\nu^2)} \frac{1}{a} \int_0^a h^3(x) dx \quad (11)$$

Теперь предположим, что плита загружена равномерно распределенными моментами M_x , которые вместе с соответствующим образом распределенными моментами M_y вызывают цилиндрический изгиб плиты, кривизна которой являются функций x , $\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} = \text{const}$. Тогда

$$M_x = -\frac{E}{12(1-\nu^2)} h^3(x) \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} \quad (12)$$

Отсюда

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} = -M_x \frac{12(1-\nu^2)}{E} \frac{1}{a} \int_0^a \frac{1}{h^3(x)} dx = -\frac{M_x}{D_x} \quad (13)$$

Жесткость плиты по оси (x)

$$D_x = -\frac{E}{12(1-\nu^2)} \frac{a}{\int_0^a \frac{1}{h^3(x)} dx} \quad (14)$$

Если плиту действует момент, описываемый выражением (12), то одновременно в отдельных точках плиты возникают моменты M_y

$$M_y = -\frac{E}{12(1-\nu^2)} \nu h^3(x) \frac{\partial^2 \omega(x)}{\partial x^2} = \nu M_x = -\nu D_x \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2}. \quad (15)$$

Несмотря на переменную толщину плиты, эти моменты оказываются не зависящими от (x) . Коэффициент ν_x найдем из условия

$$D_{12} = \nu_x D_y = \nu_y D_x \quad (16)$$

$$\text{Откуда } \nu_x = \nu \frac{D_x}{D_y} \quad (17)$$

Если на плита нагружено равномерно распределенными крутящими момента M_{xy} . Эти моменты вызывают деформацию плиты, описываемую уравнением

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y}(x) = -M_{xy} \frac{12(1-\nu^2)}{E} \frac{1}{h^3(x)} =$$

$$= -\frac{M_{xy}}{2} \frac{12}{G} \frac{1}{h^3(x)} \quad (18)$$

Усредняя эти величины, получим

$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} = -\frac{M_{xy}}{2} \frac{12}{G} \frac{1}{a} \int_0^a \frac{1}{h^3(x)} dx =$$

$$= -\frac{M_{xy}}{2D_{66}} = -\frac{M_{xy}}{2D_{xy}(1-\nu_x \nu_y)} \quad (19)$$

Откуда

$$D_{66} = D_{xy}(1-\nu_x \nu_y) =$$

$$= \frac{G}{12} \frac{a}{\int_0^a \frac{1}{h^3(x)} dx} = \frac{1-\nu}{2} D_x \quad (20)$$

Описанный способ определения жесткости плит можно применять в тех случаях, когда толщина плиты изменяется достаточно плотно и в небольших пределах.

Из этих приближенного метода расчета железобетонных плит можно делит следующие выводы.

- При несимметричном расположении ребер плиту следовало бы рассматривать как неоднородную в поперечном направлении.

родную в поперечном направлении.

- Углубленное рассмотрение задачи приводит к системам дифференциальных уравнений с тремя неизвестными функциями u , V и W .

- Систему таких уравнений можно привести к одному дифференциальному уравнению восьмого порядка относительно функции W или к системе двух уравнений, где неизвестными являются W и функций напряжения.

Литература:

1. Раззоков С.Р. Исследование физико-механических свойств высокопрочных тяжелых бетонов путем многофакторного эксперимента. Строительная конструкции. Сб. научн. тр. ТашПИ.-Ташкент, 1970. С 17-20.
2. Берг О.Я., Шербаков Е.Н. К учету нелинейной связи напряжений и деформации ползучести бетона в инженерных расчетах // Изв. вузов сер. строительсва и архитектура-1973.-№12.- с 14-21.
3. Нивеч М.Т. Die Grundlagen einer rationellen Berechnung der Eisen betonplatten. Zeitschr. Der Osterr. Ing. u. Architektur Vereins, 1914. S. 557.
4. Тимошенко С.П. Войновский Кривер С. Пластики и оболочки.-М.: Гос. изд-во физ. мат. литературы. 1963.

МАЪЛУМОТ УЧУН

ЭНЕРГИЯДАН ТЎҒРИ ФОЙДАЛАНАЙЛИК, ЁҚИЛҒИ ЗАХИРАЛАРИНИ САҚЛАЙЛИК

Турсунов М.К., катта ўқитувчи; Пирназаров И.И.

Жиззах политехника институти

Мақолада хозир кунда бутун дунё бўйича асосий муаммога айланаётган, энергия ресурсларидан оқилона фойдаланишга қаратилган бўлиб, фуқароларни давлатимиз қазилма бойликларини авайлаб-асрашга қаратилган.

Калит сўзлар: Энергия, сув иситгич, локал тармоқ, квартал, газ плитаси, қувурлар, ёқилғи энергиялар.

В статье говорится о всемирной проблеме: рациональное использование энергетических ресурсов, сохранение минеральных ресурсов государства.

The article is now a major issue in the world, and the rational use of energy resources, citizens are aimed at preserving the mineral resources of the state.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 20.04.2017 йил ПҚ 2912 сонли қарорига асосан Ўзбекистон Республикаси ривожлантириш мақсадида республика аҳолисини энергияга бўлган талабини қондириш мақсадида 2018-2021 йилларда иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш дастури тўғрисидаги қарори чиқди. Ушбу қарорга кўра хозирги кунда шу вақтгача қурилган яна қуриладиган қишлоқ қурилиши ва шаҳардаги кўп қаватли биноларни такомиллашган иссиқлик тармоқлари орқали иситиш системаси ва иссиқ

сувлар учун иссиқлик энергияси билан таъминлаш хозирги кунда халқ, ҳар бир хонадонда ва кўп қаватли биноларда ҳар бир квартираларни ўзида иситиш системаси учун қўлбола иситиш қурилмаларидан фойдаланиш ҳоллари сув иситгичлар, газ калонкалари ва бошқа электро қиздиргичлар ёрдамида иссиқ сувлар тайёрлаш жуда ҳам жадал равишда ўсиб бормокда. Бунинг асосий муаммоларидан бири бу кўпчилик шаҳар, қишлоқ ва овулларда газ таъминотида уланмаганлиги, электр энергиянинг кўпдан кўп тармоқдан узилиб қолиши ҳамда шаҳар ва ту-

манларда марказий иссиқлик тамиотининг тўлиқ ишламаслиги ёки иссиқлик ташувчи қувурларнинг яроқлилик вақтидан ўтиб кетганлиги ва системанинг ишламаслиги мана шундай оқибатларга олиб келади, натижада энергиянинг кўп сарф бўлишига олиб келди.

Биринчидан газнинг кўп сарфи бўлишига олиб келса, Иккинчидан кўп миқдордаги электр энергияси сарфланади. Учинчидан техник талабларга жавоб бермайди.

Маълумот сифатида сизга шуни маълум қилишим мумкинки ҳозирги кунда аҳолиси 5000000 дан ортиқ бўлган Тошкент шаҳрини 11 та қозонхоналар ва иссиқлик электр маркази орқали аҳолини энергияга бўлган талабини қондириб бораётган бир вақтда баъзи бир вилоят марказларида парпо этилган марказлашган иссиқлик манбалари ишламаслиги жуда ҳам аянчли ҳолдир.

1. Бизнинг мақсадимиз локал тармоқларга уланиш, шу хонадонларни иситиш системаси ва иссиқ сувга бўлган талабини қондириш энг асосий мақсадларимиздан бири ҳисобланади. Мана шундай муаммоларни кўриб туриб шуни мисол сифатида кўрайлик; Ақлан уйлаб кўрганда кишлоқ қурилиш уйларида ва ҳозирги кунда халқимиз аҳолиси учун қурилатган намунали бир қаватли ва кўп қаватли тураржой бинолари ҳамда малум бир кварталда жойлашган бир қанча кўп қаватли биноларда 10-15 та бинони иситиш қурилмаси ва иссиқ сув тайёрловчи қурилма, йуқоридаги биноларга етадиган газ плитаси ўрнатилса уларда ёкиланган газ ва электр энергиясини иқтисод қилиб қолиб 1 та локал қозонхонага ёкиладиган газ ва электр энергияси сарфи 10 баробар арзон бўлади ва газ электр энергиясини иқтисод қилинади.

2. Техника хавфсизлиги қоидаларга риоя

УДК. 666.73.04:621.

ТАБИЙ ГАЗ “ХАЛҚ БОЙЛИГИ” УНДАН ТЕЖАМКОР ВА ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ БАРЧАМИЗНИНГ БУРЧИМИЗ

Usmonov SH. A., katta o'qituvchi o'qituvchi; **Uzboyev M. D.,** magistr;
Umudillaev M.M., Tangirov SH., talaba
Samrqand davlat arxitektura-qurilish instituti

Иқтисодиётнинг ҳар қандай тизимини ташкил этувчи тармоқ ўз ривожланиши устида ишлайди, жумладан, технология жараёни такомиллаштиришни босқичма босқич амалга ошириш сиёсати, Ўзбекистон нефть-газ саноати учун долзарб аҳамиятга эга, зеро замонавий инсон ҳаётини ёқилғи, ёруғлик ва иссиқлик энергиясиз тасаввур қилиш қийин.

Система, которая формирует любую составляющую отрасль экономики, работает на собственное развитие, включая поэтапную реализацию технологического процесса, модернизацию нефтегазовой отрасли Узбекистана, поскольку трудно представить современную человеческую жизнь без топлива, света и тепла.

The system that forms any economic system works on its own development, including the phased implementation of the technological process and the modernization of the oil and gas industry in Uzbekistan, since it is difficult to imagine modern human life without fuel, light and heat.

Ўзбекистон газ саноати мамлакат иқтисодиёти ривожланишининг энг муҳим йўналишларидан бирига айланди. Шу муносабат билан,

қилмаган ҳолда турли хил ёнгинларнинг келиб чиқиши, ер усти ва ер ости хизмат кўрсатадиган қувурларни қаровсиз ҳолда қолдириш натижасида ёш болаларни қуйиб қолмаслигини олдини олишдан иборат бўлади.

Ушбу ҳолатлардан келиб чиққан ҳолда Республикада энергияни нихоятда тежаб ишлайдиган янги технологияларни бу соҳага олиб кириш шу бугунги куннинг энг асосий долзарб муаммоларимиздан бири десак ажаб эмас. Ҳозир кунда Республикада энергия хуудларида электр энергияси, ёқилғи энергиялардан тўғри фойдаланиш, уларни тежаб ишлатиш тўғрисида оммавий ахборот воситаларида жуда кўп чиқишлар ва турли хил музокаралар олиб борилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг энергия масаласи бўйича ҳар бир йиғилишида ёқилғи маҳсулотларини тежайлик, улардан оқилона фойдаланайлик деган сўзлари такрор-такрор қулоғимиз остида жаранглаб туради. Мана шундай сўзларни эшитиб ҳар бир ўзбек халқи фукороси исрофгарчиликга йўл қўймаса ўзининг жўнтагига ҳамда давлатимиз келажагига катта хисса қўшади десак адашмаймиз, азиз ватандошлар келинлар давлатимиз янада ривожланиши учун ҳиссамизни қўшайлик.

Адабиётлар:

1. Рашидов Ю.К., Саидова Д.З. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция тизимлари” ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ 2002 й.

2. ҚМК 2.01.01.-94. Лойиҳалаш учун климатик ва физика-геологик маълумотлар Ўзбекистон Республикаси Давлат Архитектура ва Қурилиш Қўмитаси. Ташкент 1994 г.

3. www.apkrtika.py

да Ўзбекистон газ саноатининг барқарор ривожланиши улкан аҳамиятга эга бўлмоқда. Газ саноатини ривожланишини барқарорлигини таъминлашда замонавий технологиялар ва инвестициялар жалб қилиш талаб қилинади. Шу боис Республикамизда хорижий инвесторларни жалб этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада энг аҳамиятлилари қаторидан Газпром ва Лукойл (Россия), CNODC (КНР) Петровитнам (Ветнам) каби инвестицион компаниялари лойиҳаларни эътироф этиш мумкин. Тармоқнинг инвестицион жозибадорлиги ошиш натижасида тўғридан – тўғри хорижий инвестициялар ҳажми 2005 йилга қараганда 23 баробарга кўпайди.

Ўзбекистонда нефт – газ тармоғини ривожлантиришнинг устувор йўналишларидан бири бу углеводородлар захираларини ошириш йўли билан ресурслар базасини янада кенгайтириш нефт – газ тармоғи самарали фаолиятини ташкил этилишидир.

Бунинг асосий негизи нефт ва газдан иборат бўлган бу захиралар мамлакат иқтисодиётининг ёнилғи – энергетика ресурсларига тобора ошиб бораётган эҳтиёжнини таъминлайди. Бундай шароитларда, нефт ва газ конларни излаш ва республиканинг углеводород ресурсларини янада ошириш мақсадида, геологик кидирув жараёнга янги ҳудудлар ва чуқур жойлаштирилган мажмуаларни жалб қилиш масаласи кўндаланг бўлиб қолмоқда.

Энг истиқболли лойиҳаларни ўрганиш учун қўйидаги йўналишларни ажратиш мумкин: нефт ва газ конларини излаш мақсадида – пользой қатламлари (Устюрт, Бухоро, Хива ва Фарғона минтақалари); Сурхандарё вилояти туз остидаги юра қатламлари; Сурхандарё Учқизил – Миршоди зонасига тегишли қатламлар; янги ҳудудлар (ўрта – Сирдарё депрессияси ва зарафшон чуқури) Қўнғирот участкасида; Бойсун ва Сурхон инвестицион блоклари Хоразм ва Мешекли – Тузкой инвестицион нефт – газ уюмларидан мавжуд блоklar.

Белгиланган геологик кидирув ишларининг амалга оширилиши 2020 йилга қадар углеводородлар салоҳияти 2014 йилда берилган баҳоларга нисбатан 1.5 бараварга оширишга имкон беради.

Ўзбекистонда ҳозирги кунда газ қазиб олиш 62,8 млрд м³ ни ташкил қиладиган бўлса 2018 йил якуни бўйича амалдаги ГҚЗ ларни модернизация ва реконструкция қилиш эъвазига ҳамда Қандим газни қайта ишлаш заводи ҳисобига 16,8% га ёки 66 млрд м³ га етказиш қутилмоқда. Лекин шунга қарамадан ички истимол 50 млрд м³ ни ёки ишлаб чиқарилган табиий газни 83,3 фоизини ташкил этмоқда, бу ўз навбатида экспорт ҳажмини кўпайтиришга тўсқинлик қилади.

Маълумки Республкамиз истимолчларни табиий газ билан узлуксиз таъминлаш, шунинг-

дек етказиб бериш газ тамноти корхоналарнинг устувор вазифаси ҳисобланади. Ҳозирги кўнда республикамизда 3 млн 226 минг истимолчиларга табиий газ ёқилғиси етказиб берилмоқда, шулардан 3 млн 100 мингдан ортиқ уй – жойлар, ҳамда 83 минга яқини улгуржи табиий газ истимолчиларининг 5 минг 700 га яқини саноат корхоналари, 45 минг 500 га яқини маиший хизмат объектлари ҳамда 31 минг 500 таси якка тартибдаги тадбиркорлик субъектларидир.

Ушбу истимолчиларга узлуксиз табиий газ етказиб бериш учун республика газ таъминоти корхоналари томонидан, 25 та газ ҳайдаш станциялари, 252 та газ ҳайдаш агрегатлар, 101317 та газ тақсимлаш пунктлари, 13250,2 км магистрал газ қувурлари, 13736км юқори босимли, 31651км ўрта босимли ва 85230 км паст босимли газ қувурларига хизмат кўрсатиб келинмоқда.

Лекин шунга қарамадан Республикамиз табиий газ истемолчилари томонидан “бойлигимиз” бўлган газни тежамкорлик билан ишлатишга бефарқлик ҳолатлари ҳам мавжуд. Бирлашган миллатлар ташкилотининг “Ҳалқора энергия” конференция талқинига асосан, ёқилғи ва ёнилғи ресурсларини тежаш бу инновацион ечимлар орқали, техник бажариш мумкин бўлган, иқтисодий жиҳатдан асосланган, экологик ва социал жиҳатдан мос ва жамият аъзоларининг турмиш тарзларига катта таъсир ўтказмайдиган энергия манбаларидан самарали фойдаланиш ва табиий ресурсларни асраб авайлаб ишлатиш асосий мезон ҳисобланади.

Ҳозрги кунда табиий ёқилғи ва ёнилғи ресурсларидан самарали фойдаланишнинг асоси бўлиб энергия тежамкор технологиялар ҳисобланади.

Энергия тежамкор технология бу янги ва тақомиллаштирилган технологик жараён бўлиб, ёқилғи ва ёнилғи ресурслари асосида олинadиган энергия фойдаланиш коэффициентидан юқорилиги билан тарифланади.

Ҳозрги кунда табиий газни меъёрдан ортиқ фойдаланишга йўл қўйилаётган факторлар бир қанча бўлиб шулардан:

- ишлаб чиқариш ва саноат корхоналарида технологик жараёнларини талабига жавоб бермаслиги, газ ёқилғисида ишлайдиган жиҳозларни ишлатиш шароитларидаги камчиликлар, эскирган технологиялардан ва жиҳозлардан фойдаланиш, корхоналарида энергия-тежамкор технологияларни жорий этиш учун моддий техника шароитларининг мавжуд эмаслиги;

- янги уй-жой ва ишлаб чиқариш корхоналарини қурилиши соҳасида муқобил энергия манбалари (қуёш коллекторлари, иссиқлик насослари ва шамол генераторлари)дан фойдаланишга эътибор бермаслиги;

- табиий газнинг асосий истемолчилари ҳисобланган аҳоли яшаш уй-жой фондида фойдаланаётган газ жиҳозларининг техник ва

маънавий жиҳатидан эскирганлиги ва кўпгина ҳолатларда давлат стандартларига тўлиқ жавоб бериаслиги.

Шуни унутмаслик зарур-ки, бугунги кун аҳолиси табиий ресурсларни келажак авлодлар учун қолдириши шарт, бу шуни англатадики, энергия ресурсларини сарфлашга мантикий ёндашув талаби уни ишлаб чиқараётганлар ва истимол қилаётганлар учун ҳар қачонгидан кучлироқ. Фақатгина замонавий ёндашув, жумладан онгли равишда қувват манбааларини тежаш, замонавий технологиялар, яхши ўйланган тариф сиёсати, авлодларга мустақил, иқтисодий жиҳатдан барқарор давлатни қолдиришимизга имконини беради.

Аҳоли чекланган табиий ресурсларга бўлган муносабатини динамик равишда ўзгартириши керак. Қонунчиликга мувофиқ, айнан Ўзбекистон фуқоралари ер ости бойликлари эгалари ҳисобланади. Айнан шу сабабли, ҳар бир фуқоро табиий бойликларга эгаси каби қарашига ўрганишлари ва уларнинг ҳам чеки-чегараси поёни борлиги ва ҳар доим ҳам арзон бўлиши мумкин эмаслигини англаши зарур.

Бироқ айрим кунглини хира қиладиган ҳолатларнинг учраши. Ватан тақдирига бефарқ бўлмаган ҳар бир фуқорани сергакликка чорлайди.

Масалан: ташқарида ҳаво илиқ ёки иссиқ бўлишига қарамай аксарият ҳолатларимиз бебаҳо табиий ресурсни исроф қилиб, газ асбобларини тўлиқ қувватда ёқиб қўяди. Унинг оқибатлари борасида бош қотирмайди, афсуски бу зангори ёқилғининг чек-чегараси борлиги, ёнаётган газдан инсон, қолаверса табиатни заҳарланаётгани, экология дағи мувозанат ҳавф остида қолаётганини онгли равишда ўйлайдиган фурсат етди.

Мамлакатимизнинг энергетик салоҳияти шу жумладан табиий газ заҳиралари поёнсиз эмас.

Газ қайта тикланувчи ресурслар қаторига кирмайди ҳам.

Кундалик ҳаётимизда янада қулай шароитларни яратиш истагида токи газдан тежамкорлик қоидаларига амал қилмай, келажак авлод ҳаёт фаолиятини ўйламай фойдаланар эканмиз ҳар биримиз келажак авлодлар олдида жавобгармиз.

Кеч бўлмасдан оқибатларнинг олдини олишга ҳисса қўишимиз, қайғуришимиз, ва фарзандларимизга тежамкорлик борасида ёрқин намуна бўлишимиз мақсадга мувофиқ.

Бу каби ҳулосага қўлаб давлатлар аҳолиси келган, европалар шулар қаторида бунга бутун дунё аҳолиси келиши муқаррар, қанчалик тез буни англасак шунчалик “ҳалқимиз бойлиги” бўлган табиий газдан оқилона ва тежамкор фойдаланишга эришилади.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SH.M.Mirziyoevning 2019 yil 21-fevral ko'ni "Neft – gaz hamda kimyo sanoatida olib borilayotgan islohatlar" masalalariga bag'ishlangan yig'ilish materiallari.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 13-noyabrdagi PQ-3384 sonli elektir energiyasi va tabiiy gaz nazorati va hisobining avtomatlashtirilgan tizimini jadal joriy etish to'g'risidagi qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20-aprel PK-2907 son gaz ta'minoti tizimida bozor mexanizmlari keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risidagi qarori.
4. Vazirlar mahkamasining 132 sonli qarori 2005 yil Tabiiy istimolchilari va gaz bilan ta'minlovchi tashkelotlar o'rtasidagi o'zaro hisob kitoblarni takomillashtirish to'g'risidagi qarori.

ПЕДАГОГИКА

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ИНТЕГРАЦИИ В ПРИМЕНЕНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Ахмедов Б.И., старший преподаватель (Джизакский политехнический институт)

Физика фанини ўқитишда интерфаол усуллари қўллашда фанлараро интегратив боғланиш мавзусида физика ва бошқа фанларидан интеграллашган билимлар мазмуни ва шу асосда физикани ўқитиш орқали мазкур предметлар бўйича ўқувчи-талабаларнинг пухта ва самарали билим олишларига, ривожлантиришга, илмий дунёқарашларини кенгайтириш ва оламнинг физик манзараси ҳақида етарли даражада тўлиқ тасаввурга эришишларига муваффақ бўлилади.

Мазкур муаммони ҳал этиш усулларида бири таълим мазмунини интеграллашган билимлар асосида ташкил этишдир.

Калит сўзлар: педагогик технология, интеграция, интерактив, эмпирик, яратиш, интеграл, мослашиш.

Межпредметные связи интеграции в применении интерактивных методов в обучении физики предполагает, прежде всего, существенное развитие межпредметных связей, переход от согласования преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию. Это взаимодействие может быть реализовано на разных уровнях. Расширение и углубление теоретических и специальных знаний по проблеме применение интерактивных методов в обучении физики в связи с интеграцией.

Ключевые слова: педагогическая технология, интеграция, интерактив, эмпирические, креативные, интегральные, адаптационные.

On the subject of "Internal objective connection integration at exertions interactive method at training physics" prospective, formerly in all, significantly development internal objective connection, crossing from agreement schooling different object by deepest their interaction. It interaction can be realize at different equalize. Extension and excavation theoretic and special knowledge per problem application interactive method at training physics at connection with interaction.

Keywords: pedagogical technology, interaction, interactive, empirically, creative, integration, adaptive.

Понятие "педагогическая технология" является многогранным многоаспектным и может рассматриваться: с педагогической точки зрения, с психологической точки зрения, с дидактической точки зрения, с организационной точки зрения, с экономической точки зрения, с социальной точки зрения и с экологической точки зрения [1].

С экологической точки зрения должно быть обеспечено развитие способных и талантливых учеников (студентов) в любой педагогической технологии. В настоящее время можно говорить о двух группах педагогических технологий, а именно: первая группа - это существующие педагогические технологии (эмпирические и когнитивные), вторая группа - это новые педагогические технологии (эвристические, креативные, инверсионные, интегральные, адаптационные).

В психологическом отношении каждая педагогическая технология нацелена на формирование и развитие личности обучаемого в соответствии с моделью личности выпускника на данной ступени образовательной системы. С педагогической точки зрения каждая педагогическая технология, должна обеспечить усвоение знаний любым обучаемым на уровне государственного стандарта образования.

На темы «**Межпредметные связи интеграции в применении интерактивных методов в обучении физики**» предполагает, прежде всего, существенное развитие межпредметных связей, переход от согласования преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию. Это взаимодействие может быть реализовано на разных уровнях. Кроме этого, расширение и углубление теоретических и специальных знаний по проблеме применение интерактивных методов в обучении физики в связи с интеграцией.

Мы постарались учесть и включить в программу все то полезное, что «наработано» в методике физики за долгие годы. Рассмотрим в кратце структуру данной программы по интегративно-гуманитарному подходу [2,3]:

Человек и космос. Возникновение и развитие планет, жизни, цивилизации. Солнечная система. Солнечно-земные связи. Роль гравитации во Вселенной; закон всемирного тяготения. Взаимодействие тел; масса, сила, импульс. Реактивное движение. Искусственные спутники Земли. Человек в космосе и на Луне. Вес тела и невесомость.

Человеки атомы. Атомно-молекуляр-

ные представления. Вещество во Вселенной. Исследование строения вещества. Спектральный анализ. Строение атома; атомное ядро и электронная оболочка. Элементарные частицы.

Человек и энергия. Рычаг, простые механизмы. Работа и энергия, закон сохранения энергии. Развитие цивилизации и овладение источниками энергии. Ветряные и водяные двигатели.

Энергетика сегодня: теплоэлектростанции, гидроэлектростанции, атомные станции. Энергетика и экология; энергетика будущего. Проблема термоядерного управляемого синтеза. Энергетика и будущее цивилизации. Энергия солнца.

Вещество и тепловые явления. Внутренняя энергия. Теплопередача и жизнь на Земле. Газ и жидкость. Газовые законы. Парообразование и конденсация. Образование тумана и облаков. Кипение и гейзеры. Особенности теплового расширения воды. Поверхностные явления, капилляры, их роль в природе и технике. Твердые тела, кристаллы.

Электрические явления и электромагнитное поле. Электризация тел. Взаимодействие неподвижных зарядов. Электростатическое поле, его напряженность и энергия. Конденсаторы, емкость. Электрический ток; сила тока, сопротивление, напряжение. Законы электрического тока. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Электричество у нас дома, в технике и природе. Электричество в живых организмах, электрокардиограмма. Сверхпроводимость, ее применение. Магнитное поле. Земной магнетизм: Электромагниты. Электромагнитная индукция. Электрические двигатели и генераторы электрической энергии. Передача энергии на расстоянии.

Световые явления. Источники света. Испускание света атомами вещества. Люминесценция. Лазеры. Распространение света в однородных и неоднородных средах. Рефракция света в атмосфере, миражи. Отражение и преломление света, полное отражение. Зеркала, призмы, линзы. Глаз, исправление дефектов зрения. Лупа. Фотоаппарат. Микроскоп. Телескоп. [4].

Элементы физических знаний даются детям довольно рано — уже в начальной школе, где в интегративном предмете «Окружающий мир» предусмотрена тема «Начинаем изучать приро-

ду». Этот предмет продолжается в IV и V классах; он дает учащимся начальные знания по физике, а также астрономии, технике, биологии, географии.

Литература:

1. Бесполько В.П. Слагаемые педагогические технологии.-М.: Педагогика, 1989. -192 с.
2. Анисимов В.В. Методические основы интеграции образования Россия и Белоруссия: Вопрос

единого образовательного пространства. – Т.://Педагогика -2003. №3 С.88-96.

3. Афанасьева, Веренникова Е.А. Интегрированные уроки как метод экологического образования и воспитания учащихся –М.://Ж. Физика в школе - 2001 №4 С.17-19.

4. Джуманиёзова М. Методические основы использования интегративных знаний при обучении физики (на примере материалов физики и астрономии): Автореф...дисс. канд. пед. наук. –Тошкент, - 2007.

О ОТБОРЕ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ПО ЧЕРЧЕНИЮ В СИСТЕМЕ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ

Гаппаров Б.Н. – старший преподаватель; Игамбердиев Д.Х. – ассистент
Джизакский политехнический институт

Аннотация: В статье изложена методы обучения студентов по предмету черчения и принципы отбора объектов для практических работ.

Ключевые слова: Черчения, объект, анализ, сборочной, деталь, способ, задания, узел, измерения.

Аннотация: Мақолада талабаларни чизмачилик фанини ўқитиш методлари ва амалий ишларда объектларни танлаш принциплари келтирилган.

Калит сўзлар: Чизмачилик, объект, таҳлил, йиғма, деталь, усул, топшириқ, тугун, ўлчам.

Abstract: The article describes the methods of teaching students in the subject of drawing and the principles of selecting objects for practical work.

Keywords: drawing, object, analysis, assembly, part, method, task, assembly, measurement.

Графическая подготовка – важная составная часть трудового политехнического образования студентов. Осуществляется она не только на уроках черчения, но и в курсах математики, географии (элементы топографического черчения), физика (использование схем), биологии (разрезы). Однако ближе всего к черчению трудовое обучение.

В процессе обучения черчению важно, как и при изучении других предметов, формировать у студентов мировоззрение, основанное на целостном восприятии окружающего нас материального мира, т.е. учить их рассматривать явления, предметы и их форму не изолированно, а во взаимосвязи с другими явлениями и предметами. Поэтому при подборе объектов для работы необходимо исходить от сборочной единицы (узел, приспособление), а также проводить графический анализ элементов каждой детали и объяснять их необходимость и конструктивную целесообразность.

Программа по черчению предусматривает ознакомление с геометрическими формами постепенно, в определенной последовательности. Это затрудняет подбор конкретных объектов для работы потому, что большинство деталей представляет собой сочетание различных геометрических форм.

Анализ сборочной единицы и отдельных её деталей позволит использовать для обучения именно те детали или их части (элементы), которые будут соответствовать программе. При

этом можно ознакомить студентов с механизмом или узлом до изучения ими всех геометрических форм, которые могут встретиться в данном объекте, и предложить им вычертить лишь доступные формы деталей.

Этот процесс необходимо строить с учётом в полнее определённых научно-методических закономерностей, отступление от которых в сторону упрощений, возможных, казалось бы, применительно к задачам трудового обучения неизбежно считает общий уровень графической подготовки студентов.

При подборе объектов исходить от сборочной единицы полезно ещё и потому, что это позволяет преподавателю убедительно объяснить студентам каждую деталь, её название и работу, её место и назначение в узле, из какого материала она изготовлена, а также назначение сборочной единицы в целом. Сообщение этих сведений будут способствовать расширению политехнического кругозора студентов.

Кроме того, подбор объектов в виде сборочных единиц позволяет рассмотреть типичные разъёмные и неразъёмные соединения отдельных деталей в узлы и предметы (соединения деревянных элементов, резьбовые соединения, пайка, заклёпочные соединения и др.).

При подборе сборочных единиц для черчения необходимо стремиться к тому, чтобы узел:

а) состоял из двух, трёх, но не более десяти деталей;

б) узел небольшого размера и несложным, а его детали должны иметь чётко выраженные геометрические формы;

с) узел типичным и интересным для изучения в конструктивном и проекционном отношениях;

д) узел давал возможность сообщить студентам политехнические сведения и основные правила условных и упрощённых изображений обозначений, применяемых при выполнении чертежей по ГОСТу.

Наличие в распоряжении преподавателя большого количества специально подобранных сборочных единиц отнюдь не означает, что их надо использовать только для составления сборочных чертежей. Имея в виду, что в процессе обучения черчению необходимо дать элементарные значения основ технического черчения и привить им практические навыки выполнения эскизов, нужно имеющиеся в узлах детали использовать для составления самых разнообразных заданий. Правильно составленные задания позволят научить учащихся приёмам измерения предметов, анализу их формы и пониманию конструкций, а также обучить наиболее важным условным изображениям и обозначениям, которые установлены ГОСТом для чертежей.

Преподаватель труда обычно стремятся упростить до минимума объяснение принципов построения графических изображений. Нередко, например, для иллюстрации получения видов на чертеже прикладывает объект к классной доске и обводит его мелом. При этом изображений не поясняется. В лучшем случае считается достаточным упомянуть о их названиях и размерным соответствиям (рис.1).

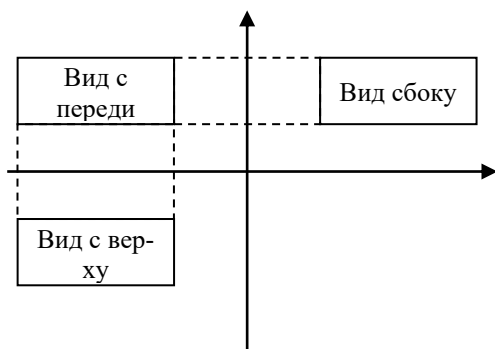


Рис.1. Плоскости проекции.

Но как быть студенту, пытающемуся получить изображение такого предмета, который при положении нельзя совместить с плоскостью. Проведённые наблюдения показывают, что в этом случае переноса знаний не возникает. Студенты попадают в затруднительное положение и вынуждены обращаться к приёмам построения: изображений, сформированным

при вызванных сочетанием в одном изображении элементов ортогональных проекций к перспективе. Более того, метод наложения и обводки оказывает негативное воздействие на формирование графических знаний в курсе черчения. Наиболее отчётливо это проявляется при выполнении эскизов деталей с натуры.

При составлении заданий необходимо ставить такие вопросы, которые могут встретиться их практической деятельности.

Наблюдения и опыты показывают, что для развития трудового кругозора студентов важно при составлении заданий руководствоваться следующими соображениями:

а) Сведения, сообщаемые преподавателем об объекте и содержания задания, должны способствовать расширению политехнического кругозора студентов. Следовательно, объект и содержание задания должны позволить прежде всего ознакомить студентов с назначением данного объекта в жизни и технике, с его практическим применением, характером и значением конструктивных решений и степенью их типичности, с технологией изготовления деталей и процессом их сборки, с применяемыми материалами и методами их механической и термической обработки, а также с другими производственными сведениями. При этом необходимо особое внимание студентов обращать на особенности и способы обозначения на чертежах важнейших производственных сведений о предмете.

б) Для развития интеллектуальных качеств личности необходимо, чтобы предлагаемые работы носили характер конкретных задач, которые студенты должны решить самостоятельно.

с) Задания должны соответствовать учебной программе по черчению, а объекты их следует выбирать из различных областей человеческой деятельности.

Таким образом в системе трудового обучения и подготовки студентов к практической деятельности одной из важных частей работы институтов является привитие студентам знаний, умений и навыков по черчению.

Литература:

1. И.С.Вышнепольский "Техническое черчение" Высшая школа Москва – 1981 г.
2. С.А.Фролов и другие "Машиностроительное черчение" Москва -1981 г.
3. С.К.Боголюбов "Черчение" Москва – 1990 г.
4. Тагаев Х., Игамбердиев Х.Х. Формирование у студентов изобретательских умений в политехническом образовании. Проблемы архитектуры и строительства (научно технический журнал) 2019 г. №2.

МУНДАРИЖА

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

Uralov Akhtam. Medieval hospital pharmacy network of cities of muslim east	3
Xidirov M. M., Rayimkulov A. A. Среда исторического города и особенности его сохранения в современном градостроительстве	13
Хайруллаев Д. С. Ўзбекистон кишлок меъморчилиги анъаналарининг шаклланиши ва ривожланиш та- мойиллари	14
Джумакулов Ф. У. Ўрта осие тарихий шаҳарларининг хандасавий ривожланиш тамойиллари	20
Мустафоев Ш. “Дафтар”ларда ишланган хандасий нақш (гирих)ларнинг геометрик таҳлили	22
Зубайдуллаев У. З. Креативные задачи в обучении ландшафтному проектированию	26
Юлдашева М.К., Сандмурадова И.М. Проблемы при проектировании и строительстве среднеэтажных жилых домов в городе Самарканде	29
Яхьяев А.А., Режапова Д.А. Абу Наср Форобий, Жамшид Коший ва бошқа ўрта аср алломалари асарла- рида мукарнас назариясининг ёритилиши	31
Маликов У.Э. Амир Темур ва темурийлар саройлари архитектурасининг ўзига хос хусусиятлари	35
Sultanov D.U. Adilova D.S. Abduvaitova M.J. Стили дизайна интерьера	38
Жўраев З. З. Ансамблларнинг замонавий трансформацияси	41

ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШОТЛАР
СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Мадатов А., Мадатов Р.А., Хамидова М., Заргаров А.К. Меъморий обидалар замин ва пойдеворларининг ишончилигини таъминлаш масалалари	45
Бахриев Н.Ф., Каландаров С.У. Особенности проектирования и возведения металлического каркаса про- мышленных зданий	50
Мирмухамедов Р.Х., Санаева Н.П. Влияние климатических воздействий на бетонные и железобетонные конструкции	52
Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоева Н., Убайдуллоева Н., Насруллаев Л. Кўп қаватли тураржой бинолар- ни реконструкциялашнинг замонавий масалалари	54
Ганиев Ж.Н., Алламов Ч.М. Составные балки из досок на гвоздях с перекрестной стенкой	57
Сайфиддинов С. Анализ методов теплотехнических расчетов ограждающих стен в узбекистане и за рубе- жом	59
Maxmudov M.M., Sultonova M.F. Пути повышения термического сопротивления стен из мелких блоков с воздушными пустотами	60
Сайфиддинов С. Последовательность расчета теплотехнических характеристик здания	63
Кўчқоров Б. Проблемы модернизации и реконструкции жилых -зданий различных периодов постройки ..	65
Мингяшаров А.Х., Рахмонов Н.Э., Испандиярова У.Э. Мамасолиев И. Ўзбекистон шароитида бинолар- ни энергия самарадорлигини ошириш тажрибаси	68
Миралимов М. Х., Муминов Э. Методика расчета конструкций транспортных сооружений методом конеч- ных элементов	70

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Отакулов Б.А., Мирзажонов М.А., Тўлаганов А.А. Бетон ва темирбетон конструкцияларидаги эски ва янги бетон яхлитлигини ошириш	73
--	----

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Самиев Х.Х. Йўловчиларга транспорт хизмати курсатиш сифатини белгиловчи омиллар	77
Оспанова Д., Қылышбаев И. Рекомендации по проектированию и эксплуатации спрямлений излучин р. Амударьи	79
Оспанова Д. Указания по проектированию и расчету спрямлений излучин. Общие положения.	80
Уралов Б., Шоазизов Ф., Хидиров С.Қ., Норкулов Б.М. Влияние формы живого сечения машинных кана- лов на потери напора при равномерном турбулентном движении жидкости	81
Нокулов Б.М., Хидиров С.Қ. Гидротехника амалиётида қўлланиладиган энергия сўндиргичлар.	84
Махмудов Р.М., Холмуродова З.И., Усмонов Ш.А., Бабаназаров С.Ш. Теплоперенос в грунтах при нали- чии фазовых превращений	90
Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Шодиев Б., Урамухамедова З. Повышение эффективности эксплуатацион- ных показателей при без платинного водозаборных сооружение	94
Усмонов Ж. З., Аликулов Ғ. Н., Жуманов Б. Н. Ер кадастри маълумотлари асосида ҳолати қониқарсиз бўлган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш	100
Такабоев Қ. Ў., Мусаев Ш. М. Республикамизда мавжуд сув таъминоти ва канализация тизимлари ҳамда	

бу борада мутахассисларни тайёрлаш чора-тадбирлари тўғрисида	103
Мирзаев М.Н., Мухаммадиева М., Усанова С., Нурматов П.А. Оқова сувларни тозалашнинг асосий усуллари	105
Холиқулов Ш. Т., Нурлибоев Ҳ. Х. Самарқанд воҳасида гурунт сувлари қаттиқлигининг ўзгариши.....	107
Мирзаев А.Б., Ибрагимова А.Х. Сув таъминоти тизимларидан техник фойдаланишни ташкил этиш.....	110
Юзбаева М.З., Худойкулов У.Ч. Самарқанд шаҳрида газ таъминоти сифатини ошириш муаммолари ва уни бартараф этиш йўллари.....	111
Alishev Sh. A., Ortikov Z. U. The causal relationships in the management process of cement production.....	112
Алладустов У.Б. Современная технологическая схема подготовки питьевой воды в малых системах водоснабжения.....	120
Содиқов И.С., Ўроқов А.Х., Иброимов Х.И. Автомобиль йўллари таъмирлаш учун Ўзбекистон Республикаси ҳудудини ҳаво-иқлим шароити бўйича туманлаштириш услуги.....	122
Холбоев У.Х., Алибекова Н. Повышение эффективности пылоуловители и аспирационных систем.....	125
Yakubov Q. A., Baxronov P. X. Samarqand shahar tabiiy suvlarni xorli moddalar yordamida zararsizlantirishni tahlili.....	128
Эшматов М. М., Волкова К. В. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения	130
Бобоев С.М., Маматов В.Ш. Повышение эффективности систем аспирации производства шифера	133

ҚУРИЛИШ ЭКОНОМИКАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Мухаммадиев Ў.А. Корхонанинг ташкилий маданиятини шакллантириш технологияси ва тренинг маросимлар	135
Bozorov I.B., Shodmonov A.Yu. Ишлаб чиқаришда интеграцияси муаммолари.....	136
Nurfayzieva M. Z. Increase the competitiveness of tourist business entities of Uzbekistan.....	138
Примова Х.А., Гайбулов Қ.М. Бино ва иншоотларини қурилишда сифат назорати ва ишлаб чиқаришни бошқариш қонуниятлари	142
Adxamov M., Shodmonov A.Yu. Қурилиш тармоқларида замонавий маркетинг тенденциялари тахлили....	145
Садиков И.С., Уроков А.Х., Имамалиев Д.М., Садиков А.И. Системный подход к прогнозированию и управлению рисками безопасности дорожного движения	147
Айнақулов М. А., Турсункулов И. А. Иқтисодийнинг қурилиш мажмуида ишлаб чиқариш кооперациясини ишлаб чиқариш кластери доирасида ривожлантириш шакллари	150

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Ҳўжаев И.К., Эшмуродов М.Х., Шаймов К.М. Экономичный метод численного решения двухмерного уравнения Пуассона	153
Буранов Х., Норбутаев Ш. Поперечные колебания упругого стержня с динамическим гасителем колебаний	156
Порманова Р. Т., Порманова М. Т. Изучение свойств строительных материалов с помощью магнитооптики.....	159
Раззаков Нумон, Раззоков Нурмухаммад. Экспериментальные исследования динамических параметров висячих систем	161
Қувондиқов Ё., Пармонов А. Характеристик тенгламаси битта нол илдизга эга бўлган критик ҳолда ёйилган ҳаракатнинг дифференциал тенгламалари	164
Мамасолиев К., Гайбулов Ю. Изгиб трехслойных балочных плит взаимодействующие упругоползучем неоднородным основанием	166
Аслонов М.М., Гайбулов Й.Ш., Мўминова З., Абдуллаева А. К определению жесткости анизотропных плит с учетом ползучести бетона приближенном методом.....	168

МАЪЛУМОТ

Турсунов М.К., Пирназаров И.И. Энергиядан тўғри фойдаланайлик, ёқилғи захираларини сақлайлик....	171
Usmonov SH. A., Uzboyev M. D., Umudillaev M.M., Tangirov SH. Табиий газ “халқ бойлиги” ундан тежамкор ва оқилон фойдаланиш барчамизнинг бурчимиз.	172

ПЕДАГОГИКА

Ахмедов Б.И. Межпредметные связи интеграции в применении интерактивных методов в обучении физики	174
Гаппаров Б.Н., Игамбердиев Д.Х. О отборе объектов для практических работ студентов по черчению в системе трудового обучения	176

Мухаррирлар: Х.М.Ибрагимов, Ш.Қосимова.
Корректорлар: т.ф.н. доц. В.А.Кондратьев
Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов

Теришга 2019 йил 22 сентябрда берилди. Босишга 2019 йил 29 сентябрда рухсат этилди.
Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 9,9. Қоғози – офсет.
Буюртма № 17/2. Адади 200 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

СамДАҚИ босмаҳонасида 2019 йил 30 сентябрда чоп этилди.
Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email ilmiy-jurnal@mail.ru

Journal.samgasi.uz сайтидан журналнинг нусхасини олиш мумкин.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»

1. Объем статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation.

2. К статье прилагаются: список литературы, аннотации на узбекском, русском и английском языках (объем 5-10 строки). Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).

Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.

3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.

4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте, а также в распечатанном виде - 2 экз.

5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.

6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

Редколлегия