



Ғылыми-педагогикалық журнал

Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

3 нөмір, 70 том (2023)

2010 жылдың 11 наурызынан шығады

Scientific-pedagogical journal

Problems of engineering and professional education

Volume 70 (2023), Number 3

Published since March 11, 2010

Научно-педагогический журнал

Проблемы инженерной графики и профессионального образования

Том 70 (2023), Номер 3

Издается с 11 марта 2010 года

Астана
2023

Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering and
professional educationПроблемы инженерной графики и
профессионального образования

№ 3 (70)

Мазмұны/ Contents/ Содержание

Özlem Tumbek, Ömer Zaimoğlu	Steps of conservation process in weaving
Ауез Байдабеков, Эльмира Кемельбекова	Этапы процесса консервации при плетении
	Тоқу кезіндегі консервілеу процесінің кезеңдері
	Әзірет Сұлтан кешенінің екінші қабат жоспарының ерекше- ліктері
	Особенность плана второго этажа комплекса Азирет Султан
	Features of the second floor plan of the Aziret Sultan complex ...
Марал Есекешова, Гульмаржан Тулеуова	Графикалық пәндер арқылы білім алушыларды даярлау
	Обучение студентов по графическим предметам
	Teaching students in graphic subjects
Оспан Алмаз, Атоғали Джумабаев	Проблемы внедрения и осуществления строительства с применением робототехники в строительной отрасли Казахстана
	Қазақстанның құрылыс саласында робототехниканы құрылыста енгізу және жүзеге асыру мәселелері
	Problems of implementation and implementation of construction with the use of robotics in the construction industry of Kazakhstan
Шолпан Түсіпбекова	Күнтізбенің тарихы және бүгінгі күнде маңыздылығы
	История календаря и его значение сегодня
	History of the calendar and its meaning today
Әділет Сапарбек	Жиһазды модельдеуде және стиль дизайнында GA қолдану . Применение GA в моделировании мебели и дизайне стиля ...
	Application of GA in furniture modeling and style design

IRSTI 14.35.090009-0002-6033-2413 Özlem Tumbek¹, 0000-0002-9884-8397 Ömer Zaimoğlu²^{1,2} Akdeniz University

Antalya, Turkish

E-mail: 1ozlemtumbek@gmail.com, 2ozaimoglu@akdeniz.edu.tr

Steps of conservation process in weaving

Abstract. Carpets and plain woven fabrics, which are one of our tangible cultural heritages, are handcrafted intensively and each of them is a work of design and art in order to transfer our culture and traditions to future generations. It is necessary and very important to protect and preserve these works and to restore damaged ones so that they can be transferred to future generations. Although the production techniques and materials used in the production of carpets and plain weaves are different, their preservation and restoration are similar. In this study, the tools, equipment and process steps used in the storage and restoration of carpets and plain woven fabrics have been tried to be explained by description method, and suggestions have been tried to be made for correct storage and repair.

Key Words: Plain weaving, Carpet, Rug, Conservation, Restoration.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-70-3-5-22>

Introduction. Hand-woven carpets and plain textiles, especially rugs, are cultural assets where manual labor is intense. Cultural assets can be defined as "artifacts that can be found above, below the ground or under water, and that convey information about the cultures of past civilizations to the present day, and that can be transported or not, depending on their size". Examples of

these works include paintings, sculptures, ceramics, glass, metal and leather goods, coins, manuscript books, textiles (carpets, rugs), etc. These works are protected and stored either in museums or in private collections of individuals (Ahunbay, 2011: 22). The preservation and repair of plain weavings and carpets is extremely important for the transfer and promotion of our culture to future generations. The repair or restoration process can be defined as the process of restoring a cultural asset whose integrity has been damaged due to biological, chemical, physical, mechanical or other harmful factors to its former value, without damaging its quality, with the techniques, methods, tools and equipment thought to have been used when it was first produced (Öztürk, 2007: 33, Ahunbay, 2011: 85). In the Great Turkish Dictionary, restoration; Repair work is defined as repair. With the repair processes, the protection of carpets and plain textiles, whose wear and tear will worsen over time, can also be ensured. The first international initiative to preserve and transfer cultural heritage to future generations was made at the 6th International Congress of Architects held in Madrid in 1904. Declarations regarding the classification and protection of historical buildings have been published here. A charter regarding restoration was published in Italy in 1931, and later by UNESCO in 1964, under the name of Venice charter, under the name of institutionalization and preparation of legislation. An improvement was achieved with the Nara Document on Authenticity prepared at the Nara Authenticity Conference in 1994 (Erder, 1987: 114).

In our country, the preservation and preservation of ancient artifacts dates back to the Ottoman period. It is even known that Sultan Mehmet the Conqueror had some Byzantine ruins brought together and later the old works were preserved and restored (Gürsoy, 2007: 110). The first known antiquities regulation for the protection of cultural assets was published in 1869. With the regulation, which was amended three times until the proclamation of the Republic, it was possible to smuggle artifacts abroad and

organize archaeological excavations (Eroğlu, 2012: 127). The most comprehensive understanding of the protection of cultural assets in our country was achieved with the "Ancient Works Law" enacted in 1973 (Eczacıbaşı Foundation, 2008: 1165). The law remained in force between 1973 and 1983, and later came to its current state with the regulations made at both legal and organizational levels in Turkey (Akın, 1993: 234).

The life cycles of our carpets and plain weaves, which have a very important position in terms of our cultural values, may be shortened either during their production or during their use. If the designer draws the pattern incorrectly or the person doing the weaving sees the pattern incorrectly, the motifs may appear incomplete or blend into each other. In addition, the biggest mistakes made during weaving are the extra wefts thrown to ensure row order, the formation of dense or sparse areas in the carpets due to the improper knitting process, and the threads not being placed in equal tension on the loom. The abrage error that occurs as a result of dyeing the yarns in different shades is one of the most common errors. In addition, factors such as the owners of these works cleaning the textiles with the wrong cleaning agents and vacuum cleaners with high suction power, storing them in damp places, the presence of microorganisms and moths in the environment, the occurrence of natural disasters such as earthquakes and floods can shorten the life of the textiles and also cause them to be lost (Ayhan, 2018: 2-3). The aim of this study is to provide a resource for people who will do research on this subject by explaining the procedures carried out for the repair and protection of carpets and plain textiles, and to make recommendations for the repair of carpets and plain textiles.

1 Conservation of carpet and plain weavings. While fabrics can be classified as woven, knitted and non-woven surface fabrics, carpets and plain woven mats are structures that differ from each other in terms of weaving techniques. The carpet is obtained by

tying various knots with different pattern threads on two groups of threads called weft and warp on the ground and compressing them with special tools called kirkit. Carpets are fabrics with a pile surface woven with a three-thread system. Plain woven mats are made with two or more threads and are used for floor displays, covers, curtains, etc. are textiles used for different purposes. These also vary among themselves, such as kilim, cicim, zili (sili) and sumac. Each of these weavings has its own unique weaving technique, ornamentation features and types (Deniz, 1999: 395). Although carpets and plain woven mats are different structures in terms of weaving technique, they show both differences and similarities in terms of conservation (repair) technique. The dust removal, washing and drying processes carried out before the repair process of both weaving structures and the tools and equipment used in the repair process are the same (Ayhan, 2018: 20-22).

1.1 Initial Procedures Performed on Carpets and Plain Woven Mats Before Repair. The first thing to consider for both carpets and plain woven mats is whether the weaving is very valuable, such as a collection piece or an antique. If the fabric is very valuable, no processing is done. If the fabric to be repaired is not very valuable, the first step is cleaning. Cleaning processes consist of dust removal, washing and drying (Okca, 2014: 69-70). A machine with an electrically operated wooden drum called a "dust cabinet" is used to remove dust from the textiles. Below is the image of the powder cabinet (Figure 1).

Carpets and flat woven mats, cleaned of dust, are laid on the concrete floor and washed with cold water using a wooden brush, grated green soap and bleach (hypo). After the washing process, the textiles are rotated in drum machines to remove excess water by squeezing them. Then, the textiles are laid out in the



Figure 1: (Ayhan, 2018: 20)

open air to dry completely (Ayhan, 2018: 21). The tumble dryer is shown below (Figure 2).

1.2 Tools and Equipment Used in the Repair of Weavings.

In the repair process of carpets and flat woven mats; loom (frame), tack nail, hammer, needle, tailor's ring (thimble), wax, awl, pliers, knife

awl, needle nose, comb, wire brush, awl, tweezers, thin-tipped scissors, carpet scissors, shaving machine, Iron, blowtorch and broom are used.

Countertop (Frame): It is the name given to a hollow rectangular and hollow frame made of wood in various sizes such as 35x50, 50x75 and 50x100 cm. It is used to repair worn areas, to add wire (warp) to eaves or to weave borders. **Fastener:** It is a flat, wide-headed short nail-like tool used to fasten webbing to any place. **Nail:** It is a glass nail of different sizes used to stretch the textiles onto the loom (frame). **Hammer:** It is used to nail the weaving to the loom or to pound the surface to ensure the compatibility of the repaired area with other parts. **Needle:** Etamine, quilt or sewing needles of various lengths and thicknesses are used in incomplete warp (wire) insertion and pile removal. **Tailor's Ring (Thimble):** It is a tool used to prevent the needle from pricking the hand while threading the warp or during the sewing process. **Beeswax:** It is used in the repair process to increase the slipperiness of the surfaces of the threads so that they can be moved more easily and to increase the durability of the threads. **Crochet:** It is a needle with a hooked tip that is used to easily pull the weft (pass) through the warp (strands) during the repair process. **Pliers:** It is a flat-ended tool used to move the needle carrying the warp through the carpet during the repair process. **Knife Crochet:** It is a tool with a hooked tip and a sharp side, used for tying and cutting knots in carpet repair. **Comb:** It is a toothed



Figure 2: Dryer (Ayhan, 2018: 22)

tool that ensures that the wefts (passes) and knots placed between the warps fit into place. **Wire Brush:** It is the brush used to comb and fuse the new knots made in the repaired part with the old knots and to obtain piles of the same height. To adjust the pile height of the carpets, the repaired area is combed with a wire brush before cutting. **Us:** It is a pointed awl with a metal tip and a wooden back part, used to remove rotten and weak areas. **Tweezers:** It is a tool used to remove loops. **Fine tip scissors:** Scissors used for cutting thin, small threads. **Carpet Scissors:** It is a tool that cuts the knots tied in carpet leveling at the same level. Its adjustment is made according to the pile length. It is used by holding it from both ends. **Shaver:** An electric tool with a thin blade made of steel, used to cut the pile height evenly when leveling the carpet after all repair operations are completed. **Iron:** It is used to smooth the repaired floor. The ironing process is applied to both the front and back sides of the fabric. A damp ironing cloth is used to prevent the ironing temperature from damaging the carpet. **Tormuz (Hürmuz):** It is used to smooth the repaired ground by burning it. After the repair process, it cleans the backs of the carpets and the fibers on both sides of the rugs by burning them. **Broom:** It is a tool made of grass or plastic used to clean the residues accumulated on the textile during repair. **Thread:** Thread, which is the most basic element in repair processes, should be made of natural fibers, especially in historical hand-woven carpets and plain weaves, considering that the use of synthetic fibers is in the 21st century. Another thing to consider is that the thread color matches the original structure. For this purpose, scrap yarns obtained by removing old and worn rugs from carpets are preferred. In this way, the texture of the weaving is not damaged and color and quality differences are minimized. In the selection of waste yarns, old carpet and rug waste yarns of the region where the fabric to be repaired belongs to, if possible, should be preferred. If this is not possible, then threads in a color appropriate to the area to be repaired are dyed and used in the dyehouse. Below are similar and

different repair techniques used in carpets and flat woven mats (Ünaldı, 2019: 33-38, Karatay, 2018: 98-103) (Figure 3).

Similar repair techniques used on carpets and plain woven mats: - Warp (wire) insertion; -Edge repair; -Chain (fence) repair; -Fringe throw; -Pot repair; -Delete or add motifs; -Shooting process. Different repair techniques used in carpets and plain woven mats: Pile (knot, loop) removal; Wicker weave; Abraj repair; Leveling process (Ayhan, 2018: 23-30, Okca, 2014: 73-77).



Figure 3: The most commonly used tools during the repair phase (Okca, 2014: 123)

1.3 Techniques Used in Carpet Repair.

1.3.1 Warp (Wire) Throwing. If there is no fringe in the area to be repaired, warp (wire) insertion or warp (wire) welding is done with new or torn threads in accordance with the original of the weaving. For this purpose, the relevant area of the carpet to be repaired is stretched onto the frame. During the warp (wire) insertion process, a second warp thread is placed over the damaged warp with the help of a needle. After the selected thread is inserted into the needle, it is thrown vertically to the wefts (passes), parallel to the wires on the solid ground at the bottom or top of the worn part. In this process, needle, thread, thimble and flat nose pliers are used. During warp threading, a strong, thin thread is threaded onto the needle. This thin thread, which will carry out the task of carrying the warp thread, is called "guide thread". The reason for using the guide thread is that if the warp is directly attached to the needle, the warp may break due to abrasion during the warp insertion process. The warp thread, together with the needle and guide thread, is inserted approximately 4-5 cm from the beginning of the area to be repaired. The exit point of the needle is approximately 4-5 cm from the tear. After the exit point, the warp thread is removed from the

needle. This process is applied separately for each warp wire. Then, the excess warp wires are cut off (Okca, 2014: 78) (Figure 4).

1.3.2 Straw Braid. After the area of the carpet to be repaired is nailed to the loom and the warp wires are thrown, the carpet is turned upside down and only the wefts (passes) are passed between the warp wires. Care should be taken to ensure that the number of wefts added is the same as the original weft density of the carpet. 1-2 cm to the solid part of the carpet.



Figure 4: Warp insertion
(Okca, 2014: 125)

The wicker technique is applied by going inside and placing the weft to the end of the ripped, holed, burnt or rotten area. After the mat of the damaged area is woven, the carpet is turned upside down and the pile (knot, loop) is tied with the help of a crochet hook, knife, crochet hook or needle (Öztürk, 2007: 99) (Figure 5).

1.3.3 Pile (Knot-Loop)

Throwing. The repair process should be done according to which knot technique (Turkish, Iranian, Spanish, Tibetan, Indian or Nepalese knot) was used when producing the carpet. To do this, a part of the carpet is removed and the type of knot used is determined. In addition, care should be taken to ensure that the density of the new knots is equal to the original knot density of the carpet. Knot tying in carpet repair begins by removing worn knots with the help of tweezers or an awl. This area, cleared of worn knots, is nailed to the loom of appropriate size and the process is completed by tying a knot appropriate to the type of knot used in the carpet. The knot tying process is carried out with the help of a crochet hook or needle by selecting the



Figure 5: Wicker knitting
throw (Avhan, 2018: 36)

appropriate colored thread. Leveling process is applied to completed nodes (Ayhan, 2018: 37-38) (Figure 6).

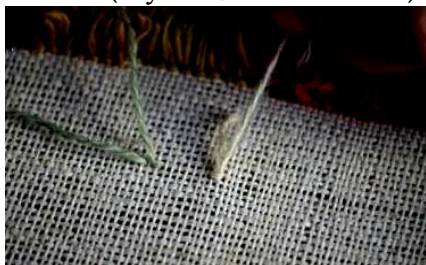


Figure 6: Pile (Knot-Loop) Throwing (Ayhan, 2018: 38)

1.3.4 Edge Repair. The edges of both carpets and plain weaves wear more than other parts. Edge repair of both carpets and plain weaves is done in the same way, and plain weaves are processed according to the rug technique. Four warp wires from the edge warps of carpets and plain woven mats are taken as a pair and woven (Karatay, 2018: 111) (Figure 7).



Figure 7: Edge repair (Karatay, 2018: 111)

1.3.5 Chain (Fence) Repair. It is the process performed on the fringe roots at the beginning and end parts of carpets and plain weaves to prevent deterioration and dismantling in these parts. Needles, thimbles, looms, nails and pliers are used in chain repair. In chain (fence) repair, first wire is tied to the fringes of the weaving and attached to the nails on the loom. A thin thread matching the color of the fabric is threaded into the needle and a houndstooth stitch is made from the bottom of the loops. This process is applied to the back side of the fabric. With chain repair, loops and wefts in carpets and rugs are prevented from coming out of the warps and falling apart (Okca, 2014: 85) (Figure 8).

1.3.6 Fringe Throw. Fringing is a common technique used in repairing both carpets and plain weaves. In both types of weaving, the fringes may wear out or even break over time, causing the weaving to look old and bad. In fringe repair, just like



Figure 8: Fence repair (Okca, 2014: 128)

other techniques, thread selection should be made in accordance with the texture and raw material of the carpet or plain weave. During fringe casting, the thread to be used in the fringe is attached to the needle and the needle is threaded up to the fringe root. By entering 2-3 cm, making a U-turn, the needle is removed from the fringe root again. Hundreds of fringes are thrown with this technique. Once enough fringe has been made, the needle is removed and the excess thread is cut straight to equal length. The fringes are either left straight or intertwined and braided (Ayhan, 2018: 42-44) (Figure 9).



Figure 9: Fringe throw
(Ayhan, 2018: 42)

1.3.7 Pot Holder Repair. When carpets and plain weaves are laid on the floor, they must sit completely on the floor. If there is a seating problem anywhere, potting error is observed in that area. This drawback occurs because the warps are not prepared in equal tension during the weaving preparation processes. In order to eliminate the pothole error, the check withdrawal process is applied (Okca, 2014: 80) (Figure 10).



Figure 10: Pot holder repair (Okca, 2014: 124)

1.3.8 Blank Repair. It is an abrage error if the pile yarns in the carpets, which should be of the same tone and color, have a tone difference that can be easily noticed by eye. In the repair of such a weaving, the abraded threads can be removed and re-knotted with threads of a color suitable for the texture, or the fault can be

eliminated by dyeing the abraded part directly on the carpet (Ayhan, 2018: 48).

1.3.9 Motif Reduction or Motif Addition Process. If some of the motifs of the carpet or plain weaving to be repaired are very damaged and the pattern or symmetry of the motif cannot be found throughout the weaving, these motifs can be removed. If it is necessary to add motifs to the weaving, the point to be considered is to complete the missing parts by remaining true to the weaving characteristics and motifs of that region. Adding or removing motifs is done either for commercial purposes or at the request of the owner of the carpet or plain weave (Karatay, 2018: 110) (Figure 11).

Figure 11: Motif repair (Karatay, 2018: 110)

1.3.10 Leveling Process. After the repair process of both carpet and plain weaves is completed, the front side of the weaving is leveled as the last process. During carpet leveling, the excess knots made in the repair are cleaned by gradually cutting them with a razor until they are at the same level as the original knot height. After each cutting process, the relevant area is smoothed manually towards the pile direction of the carpet. Then, the cleaned area is brushed with a wire brush both in the direction of the pile lay and in the opposite direction, and ironed with a wet cloth in the direction of the pile lay. In this way, the knots (piles) are ensured to lie down well. Then, the carpet is turned upside down and beaten with a hammer on the concrete floor so that the newly tied knots (piles) sit in the desired place in the weaving and are in the same alignment with the original knots (picks) (Okca, 2014: 86) (Figure 12).



Figure 11: Motif repair (Karatay, 2018: 110)



Figure 12: Leveling process (Okca, 2014: 128)

1.4 Repair Techniques for Plain

Woven Mats (Kilim, Cicim, Zili, Sumak). Weavings made with two or more threads in Anatolia, generally used as floor coverings, covers or curtains, are called plain weaves. These textiles are used under various names such as kilim, cicim, zili (sili), sumac (verneh). Each of these weaving types has different weaving techniques, ornamentation features and different uses. Regardless of the production technique of the weaving, all of them are called rugs (Deniz, 1999: 395). Rug motifs; such as "rugs without vertical lines" with and without buttonholes, the technique of eliminating the buttonholes by double interlocking, the weaving technique with crooked weft, created by squeezing additional weft between normal wefts, the weaving technique created by returning the wefts from the same warp and eliminating the buttonholes, wrapping contour and contour technique with crooked weft. It is obtained by techniques (Acar, 1982: 44). For a good rug repair, it is necessary to know how these techniques are done.

1.4.1 Repair of Tears in Plain Weaves. In repairing the damage caused by broken weft and warp threads in plain weaves, the torn area is first fixed to the loom with nails. Then, warping is done with the help of needle, thimble, pliers and thread. This process starts by inserting the needle with the warp thread into the missing warp wire on the far right side of the torn area and is carried out to the left side along the tear. After warp insertion, weft insertion is done using a needle or crochet hook. The edges of the plain weave in the faulty area are tied with their own weft and the side stitching is performed during the weaving process. After the weaving repair is completed, excess fibers are removed with scissors. After this, the flat fabric is removed from the frame with the help of pliers and laid on the ground, and the excess fibers are removed by burning the repaired area with our blowtorch. Then, the repair process is completed by ironing with large irons. However, in zili, sumac, cicim or mixed technique weavings, which have different weaving techniques, first the warp and wefts are repaired as the base, and

then the missing parts of the weaving are completed with a needle or crochet hook, looking at the solid patterns in accordance with the weaving technique (Karatay, 2018: 108-109).

1.4.2 Fringe Weaving in Plain Weaves. The fringe insertion in plain weaves is the same as the fringe insertion in carpets, and loom, needle, pliers, nails and threads are used. It is important to choose the yarn suitable for the texture of the rug when adding fringe, and the right yarn should be chosen. After the plain weave (rug) is nailed to the loom, the thread is attached to the needle and the needle is threaded into the fringe root. Threads are wrapped around the nails hammered sequentially on one of the edges of the loom, and fringes of the same length are thrown between the nails with a plain weave. After the fringes are placed at a density appropriate to the original density of the weaving, the needle is removed and the excess threads are cut and the process is completed (Okca, 2014: 84).

1.4.3 Leveling Process in Plain Weaves. Leveling; It means "to level, to level" (<http://www.tdk.gov.tr>). In the last stage of the repair process, leveling, the repaired plain woven fabrics are cleared of excess threads. For this purpose, the coarse parts of the threads are thinned by the burning process with our blowtorch and harmony with the original part of the weave is ensured. Although it is deemed necessary for plain weaves, washing can be applied as the last process.

1.4.4 Drawing Process in Plain Weaves. The drawing process is the process performed to eliminate problems such as warping and warping that occur over time in both carpets and plain weaves.

The shooting process is carried out as follows: • The reverse of the product to be processed is fixed on the wooden floor with the help of a pneumatic stapler. Stapling is done using a thick strip to avoid damaging the product; • Unlike plain weaves, the drawing process in carpets requires stapling according to the direction of the pile. Otherwise, shrinkage and creep will not occur; • Carpets or plain weaves are ironed both while stretching them on the wooden

floor and after the stretching process is completed, and they are kept fixed in this way for up to a day, depending on the degree of deterioration; • After all the processes are completed, the staples are removed with the help of pliers and the textiles are removed.

The shooting process of products whose raw material is wool is easier. The shooting process of products containing a mixture of hair and cotton is more difficult and requires longer waiting (Ayhan, 2018: 73-75).

Conclusion. Each of the carpets and plain weaves that reflect our culture and past, woven with great effort and care, with rich colors, patterns and techniques, and which have survived to the present day, are considered works of art. It is necessary and important to protect our artistically valuable textiles and to repair damaged ones in order to ensure that they can be transferred to future generations. Everyone needs to be made aware of the ownership, protection and repair of traditional textiles. For this purpose, education disciplines that provide art and culture education at associate and undergraduate levels, such as Traditional Turkish Handicrafts, archaeology, art history, painting, museology, restoration and conservation, have a great responsibility. In raising public awareness, it is essential that not only educational institutions but also public and legal entities provide material and moral support, both in providing appropriate conditions and places for the exhibition and storage of textiles, in supporting education, in the reproduction of written publications, and in organizing events. In addition, archiving and documenting the visuals of all the work done before, during and after the repair and the technical analysis, history and aesthetic aspects of the textiles will constitute an important resource in future restoration works, scientific and artistic studies. It is also thought that cataloging the repaired textiles will contribute greatly to the creation of our cultural memory. As a result, it is important that our traditional textiles, which are the milestones of our national culture and produced with great effort, can be

transferred to future generations and that they are repaired and protected so that people can visit these rare works with aesthetic pleasure. It is thought that it is not enough to just protect and repair these works, but it is also important for public, legal institutions and organizations that carry out educational activities on this subject to raise more conscious generations so that our traditional arts can see the value they deserve.

References

1. B.B. Acar (1982) *Rugs and Plain Woven Mats*. Afa Ofset Printing House. -Istanbul:.
2. Z. Ahunbay (2011) *Historical Environmental Protection and Restoration*. Yem Publications. -Istanbul:.
3. N. Akın (1993) *Osman Hamdi Bey, On the Asar-ı Atika Regulation and the Concept of Conservation of the Period. Osman Hamdi Bey and His Period*. -Istanbul: History Foundation Yurt Publications. P. 233-239.
4. T. Ayhan (2018) *Repair, Technique and Application Examples of Carpets and Plain Weavings in the Example of Aksaray Sultanhanı*. Akdeniz University, Institute of Fine Arts, Carpet-Rug and Old Fabric Patterns ASDY Master's Thesis. -Antalya:.
5. B. Deniz (1999) *Ottoman Period Plain Weaving Mats (Kilim, Cicim, Zili, Sumak)*. Ottoman, Culture and Art, New Türkiye Publications. -Ankara:.
6. Eczacıbaşı Foundation, *Eczacıbaşı Art Encyclopedia*, (2008), Volume 3, Istanbul: Yem Publications.
7. C. Erder (1987) *Kültürel Varlıkların Korunmasında Bilim ve Teknoloji*. Ankara Üniversitesi - Ankara: (Anadolu) Dergisi "21" P.1. P. 13-119.
8. S. Eroğlu (2012) *Arşiv Belgeleri Bağlamında, W.M. Ramsay'ın Pisidia Antiokheia Çalışmalarının Yeniden Değerlendirilmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi "25" P. 125-138
9. Ş. Gürsoy (2007) *Avrupalıların Osmanlı Ülkesindeki Eski Eserlerle İlgili İzlenimleri ve Osmanlı Müzeciliği*. -Ankara: Üniversitesi Tarih Araştırmaları Dergisi "26", 42, P. 101-125
10. K. S. Karatay (2018) *Aksaray İli Sultanhanı'nda Halıcılık ve Halı Restorasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanat ve Tasarım ASD, Sanatta Yeterlilik Tezi, Isparta.

11.K.A. Okca, (2014) Geleneksel Dokumalarda Koruma ve Onarım Prensipleri. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım ABD, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

12.İ. Öztürk (2007) Koruma Kültürü ve Geleneksel Tekstillerin Korunması-Onarımı. Mor Fil Yayınları. -Ankara:.

13.V. Ünalı (2019) Kilim Koruma ve Onarım İlkeleri, Meslek Analizi ve Uygulanabilirliği. Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Geleneksel Türk Sanatları ASD, Sanatta Yeterlilik Tezi. -Ankara:.

0009-0002-6033-2413 Озлем Тумбек¹, 0000-0002-9884-8397 Омер Займоглу²

^{1,2}Университет Акдениз

Анталия, Турция

E-mail: ¹ozlemtumbek@gmail.com, ²ozaimoglu@akdeniz.edu.tr

Этапы процесса консервации при плетении

Аннотация. Ковры и простые тканые ткани, являющиеся одним из наших материальных культурных достояний, интенсивно изготавливаются вручную, и каждый из них представляет собой произведение дизайна и искусства, призванное передать нашу культуру и традиции будущим поколениям. Необходимо и очень важно беречь и сохранять эти произведения, а также восстанавливать поврежденные, чтобы их можно было передать будущим поколениям. Хотя технологии производства и материалы, используемые при производстве ковров и полотняных тканей, различны, их сохранность и реставрация схожи. В этом исследовании с помощью метода описания были предприняты попытки объяснить инструменты, оборудование и этапы процесса, используемые при хранении и реставрации ковров и полотняных тканей, а также были сделаны предложения по правильному хранению и ремонту.

Ключевые слова: полотняное плетение, ковер, коврик, консервация, реставрация.

0009-0002-6033-2413 Озлем Тумбек¹, 0000-0002-9884-8397 Омер Займоглу²

^{1,2} Акдениз университети

Анталья, Туркия

E-mail: [1ozlemtumbek@gmail.com](mailto:ozlemtumbek@gmail.com), [2ozaimoglu@akdeniz.edu.tr](mailto:ozaimoglu@akdeniz.edu.tr)

Тоқу кезіндегі консервілеу процесінің кезеңдері

Аңдатпа. Біздің материалдық мәдени құндылықтарымыздың бірі кілемдер мен қарапайым тоқылған маталар қарқынды қолдан жасалған, олардың әрқайсысы біздің мәдениетіміз бен дәстүрлерімізді болашақ ұрпаққа жеткізуге арналған дизайн және өнер туындысы. Бұл туындыларды қорғау және сақтау, сондай-ақ бүлінгендерін болашақ ұрпаққа қалдыру үшін қалпына келтіру қажет және өте маңызды. Кілемдер мен төсеніштерді өндіруде қолданылатын өндіріс технологиялары мен материалдары әртүрлі болғанымен, олардың сақталуы мен қалпына келтірілуі ұқсас. Бұл зерттеу кілемдер мен кілемдерді консервациялау мен қалпына келтіруде қолданылатын құралдарды, жабдықтарды және технологиялық қадамдарды сипаттамалық әдіс арқылы түсіндіруге және дұрыс консервациялау мен жөндеуге арналған нұсқаулар беруге тырысады.

Түйінді сөздер: қарапайым тоқу, кілем, кілем, консервация, реставрация.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. В.В. Асар (1982) Кілемдер және қарапайым тоқылған кілемдер. «Афа офсет» баспаханасы. -Стамбул:.
2. З. Ахунбай (2011) Тарихи қоршаған ортаны қорғау және қалпына келтіру. Йем басылымдары. -Стамбул:.
3. Н. Ақын (1993) Осман Хамди Бей, Асар-и Атиканың ережесі және мерзімдерді сақтау түсінігі туралы». Осман Хамди Бей және оның кезеңі. -Стамбул: Тарих қоры киіз үй басылымдары. Б. 233-239.
4. Т. Айхан (2018) Ақсарай Сұлтанханы жағдайында кілемдер мен қарапайым тоқыма бұйымдарын жөндеу, техникасы және қолдану үлгілері.

Ақдениз университеті, Бейнелеу өнері институты, кілем-кілем және ескі мата үлгілері ASDY магистрлік диссертациясы. -Анталия:.

5. Б. Денис (1999) Османлы дәуіріндегі қарапайым тоқыма кілемдері (Килим, Цижим, Зили, Сумак). Осман, мәдениет және өнер, Жаңа Түркия басылымдары. -Анкара:.

6. Eczacıbaşı Foundation, Eczacıbaşı Art Encyclopedia, (2008), 3-том. - Стамбул: Йем басылымдары.

7. С. Эрдер (1987) Мәдени құндылықтарды сақтаудағы ғылым мен технология. Анкара университеті - Анкара: Dergisi «21» R.1 Б. 13-119.

8. С. Ероғлы (2012) Аршив Белгелері Бағламында, В.М. Рамсейдің Писидия Антиохея жұмыстарын қайта бағалау. Сүлеймен Демирел университетінің өнер және ғылым факультеті Sosyal Bilimler Dergisi "25". Б. 125-138.

9. III. Гурсой (2007) *İllenimleri ve Osmanlı Müzeciliği ve Osmanlı İşlerle Eserlerle in Osmanlı Ülkesindeki ve İşlenimleri ve Osmanlı İşlerle in Osmanlı Ülkesinde*. -Ankara: University Tarih Araştırmaları Dergisi "26", 42, Б. 101-125.

10. Қ.С. Қаратай (2018) Ақсарай Іле Сұлтанханыдағы Нәлілік ve Нәлі қалпына келтіру. Сүлеймен Демирел университеті, Бейнелеу өнері институты, Sanat ve Tasarım ASD, Sanatta Yeterlilik Tezi, Испарта.

11. Қ.А. Оқча (2014) Дәстүрлі құжаттарды сақтау және қалпына келтіру принциптері. Памуккале университеті, Әлеуметтік ғылымдар институты, АҚШ мәдени құндылықтарын сақтау және қалпына келтіру, Дипломдық жұмыс, Денизли.

12. И. Өзтүрік (2007) Koruma Culture and Traditional Textile Korunması-Onarımı. Mor Fil Yayınları. -Анкара:.

13. В.Уналди (2019) Kilim Kuruma ve Arım Keleleri, Meslek Analyzi ve Uygulanabilirliği. Гази университеті, Бейнелеу өнері институты, дәстүрлі түрік өнері ASD, Sanatta Eterlilik Tezi. -Анкара:.

ҒТФХР 67.07.01

0000-0001-6659-5199 Ауез Байдабеков¹, 0000-0002-0999-5089 Эльмира
Кемелбекова²

^{1,2} Л.Н. Гумилева атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан

E-mail: ¹a.baydabekov@mail.ru, ²e.kemelbekova@mail.ru,

Әзірет Сұлтан кешенінің жоспардағы атаулар

Аңдатпа. Бұл мақала Орта ғасырдағы теңдесі жоқ сәулет өнерінің таңғажайып көп функционалды ғимараты туралы. Бұл ғимаратты салу кезінде сол заманның алдыңғы заманауи құрылыс технологияларынан бөлек, қарақаниттер кезіндегі ескі ғимараттардың кейбір элементтерін де алған. Сол кездегі сәулетшілер мен құрылысшылар өздеріне дейінгі сол төңіректегі салынған көптеген кесенелерді талдай отырып, IX - XIII ғасырларда әзірленген және тәжірибеге енгізілген сәулет нысандарын салу әдістерін қолдануды жалғастырумен айналасқан. Бұдан бөлек аз уақыттың ішінде ғимаратты қаптауға арналған керамика өндірісі дамып, сол өңірде жаппай құрылыста саз кірпіш пен қатар күйдірілген кірпіш кеңінен қолданылды. Кесененің екі жоспар негізінде, жиырма үш бөлме мен негізгі жеті бөлмелерді бөліп тұратын алты дәліз бен шыға беріс бас аркалы порталдан шығып кіруге арналған екі дәлізден және әр түрлі баспалдақтардан тұрады. Мақаланың мақсаты ғимараттың екінші қабат жоспары мен оның геометриялық өлшемдері қарастыру.

Түйінді сөздер: Әзірет Сұлтан кешені, Қожа Ахмет Ясауи кесенесі, Әмір Темір кешенінің жоспары, Қожа Ахмет Ясауи кесененің өлшемдері.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-70-3-23-32>

Кіріспе. Бұл сопы және ақын Ахмет Ясауи 1166 жылы қайтыс болып, шағын кесенеге жерленген жері болатын. Кесене аздап тоза бастауына байланысты, яғни 233 жылдан кейін Әмір Темірдің бұйрығымен кесенені жаңарту мақсатында және Алтын Орда билеушісі Тоқтамыс ханды 1395 жылы Ясы қаласы үшін ұрыстағы жеңіс құрметіне 1397 жылы жаңа кешен құрылысы басталған. Ол өз құрған мемлекетінің данқын асыру мақсатында және сол кездегі Орта ғасырда теңдесі жоқ зәулім ғимараттар салдырға. Ғимаратты салу кезінде ол сол заманның алдыңғы заманауи құрылыс технологияларынан бөлек, ескі ғимараттардың кейбір элементтерін де алған. жаңа тың сәулет өнеріне үлес қосқан. Әмір Темір дәуірінде сәулетшілер мен құрылысшылар көптеген ғимараттарды талдай отырып, IX-XIII ғасырларда әзірленген және тәжірибеге енгізілген сәулет нысандарын салу әдістерін қолдануды жалғастырды. Бұл осы дәуірдегі мәдениеттің гүлденуі сәулет өнері мен қолданбалы өнердің дамуына себепкер болды. Сол заманда боялған глазурьмен қапталған керамика өндірісі дамып, сол төіректе құрылыс өндірісінде жаппай саз кірпіш пен қатар күйдірілген кірпіш кеңінен қолданылды. Әрине әр түрлі ғимараттарды салу кезінде, оның ішінде қасбеттерді безендіруде осындай қаптамалы плиткалары кеңінен қолданылады (Булатов, М.С., 1988: 150). Қазіргі уақытқа дейін осындай қаптама плиткалардың құрамы анықталмай отыр. Мұдан плиткалар сол кездегі еденге төсеу технологиясы жетілдіріліп, үшкір арка нұсқалары мен күмбез конструкциялары жетілдірілді. Осындай технологиялар Әмір Темір дәуіріне дейінгі ең жақсы кесенелер қатарына Бұхара қаласындағы Исмаил Самани кесенесі, қазіргі Тараз қаласы жанындағы Айша-Бибі және Бабаджа-Хатун кесенелері болса, ал одан бөлек Бұхарадан Самарқанға баратын жол бойындағы Рабати-Малик бекініс-керуен сарайы болып табылады (Муминов, Ә.Қ. Қожа, М.Б. Моллақанағатұлы, С.

Садықбеков, М.Ж. Нұрбеков, Ж.М., 2013: 45). Әзірет Сұлтан кешені Әмір Темірдің алғашқы салдырған ғимараты болғандықтан салдырған ғимараттың басқа да бөліктеріне үлкен көңіл бөлген. Ол әртүрлі қазандармен, құйма майшамдар, шырағандар, алтын-күміс жалатылған ағаш оюмен әрленген үлкенді-кішілі есіктерді жасатты. Сондай-ақ ғимараттың сыртқы жағына, яғни қасбеттерге ерекше көңіл бөліп оларды оюлар мен жазулар, түрлі түсты бояулармен безендірген. Ғимараттың есіктер мен кейбір сәулет бөлшектерінде жергілікті сол өңірде тұрған дәстүрлі қазақ ою-өрнектерінің элементері кездеседі. Бұл ғимаратар арқылы кесенелердің композициялық ауқымдылығын, сонымен бірге пропорциялық өлшемнің дәлдігін, құрылымдық шешімінің ұтқырлығын және өте бай безендірілуін Орта Азия мен Қазақстанда сәулет өнерінің дамыған шыңын көрсеті.

Ғимараттың орталық дәліздің айналасына әртүрлі мақсаттағы бөлмелерді топтастыру тәсілі ретінде ең жақын ұқсас ғимарат ретінде аяқталмаған Сарай - қамал, яғни VII-VIII ғасырлардағы кәзіргі қазақстанның жамбыл облысында Тараз қаласына жанында орналасқан Ақыр - Тасты атауға болады. Сонымен қатар келесі мысал ретінде Термез маңындағы Қырыққыз кешенінде (IX ғ.) айтуға болады. Әрине Әмір Темір заманына дейін ғимараттарды салу кезінде бойлық - осьтік және порталдар мен күмбезді монументалды құрылыстарды салу белгілі болған. Оған мысал ретінде Үргеніш қаласындағы Куня-Наджед-Дин Кубра (XIV ғ.) және Бұхара қаласындағы Буян-Кулихан (XIV ғ.) кесенелері сияқты ғимараттар (Накімхан, М., 2010: 90). Сондықтан Әзірет Сұлтан кешені мемориалдық кешен ретінде сол уақытқа дейін жасалған барлық прогрессивті әдістер Қазақстан мен Орта Азияның сәулет тәжірибесінде қолданыс тапты десе болады. Сонымен сол заманда салынған кешендер мен кесенелер бұл сәулеттік-жоспарлау идеясы жаңа салынған ғимараттарда жетілдіре түсті.

Кешеннің жоспары. Әзірет Сұлтан кешенесі мешіт-медресе тәрізді етіп салынған. Бұл тұжырымға кешеннің жоспарлар сызбалары дәлел болады. Бұл Орталық Азия мен Қазақстандағы күмбездерінің барлық белгілі түрлерінің толық жиынтығын, сонымен бірге сәулет өнеріндегі жаңа конструктивті әдістерді дамытуға негіз болған кейбір инновациялық шешімдері бар кешен. Әзірет Сұлтан кешенінің жоспары ортағасырлық өлшем бірлігі гязге сәйкес келетін (60,6 см болатын) модульдік тор болып табылады. Кесенедегі үлкен күмбездің диаметрі қазіргі өлшем бірлік бойынша 18,18 (30 гяз) метрге тең болатын сол кездегі Орталық Азиядағы ең үлкен кірпіштен өрілген күмбез болып табылады. Әмір Темір ғимараттың өлшемдерінің бірі ретінде алғашқы ұсынған өлшемі ол осы кешенің үлкен күмбезінің диаметрін 30 гязға тең етіп алуы. Бұған себеп Әмір Темірдің ислам дінін насихаттау мақсатында Құран Кәрімнің сүрелеріне негіздеп жасаған сияқты. Дәлел ретінде Құран Кәрімнің 30 сүресі «Рұм» деп аталады, яғни Римдіктерді жеңу құрметіне арнаған сүре (Алтай, Х. Жаналтай, Д. Алтай, А. 1991: 404).

Аркалы парталдың аралығы да 18,18 метрге тең, ал порталдың ішкі биіктігі 34,42 метр, бұл өлшемдер арқылы ғимараттың көлемдігі мен оның монументалды сипатын көрсетеді. Үлкен күмбез астында қазіргі уақытта Тай қазан тұр, кейде бұл Қазандық дәлізді деп аталады. Әмір Темір мен құрылысшылар ғимаратты алты дәліздер арқылы жеті бөлікке бөлген, яғни қазіргі құрылыс технологиясы бойынша кеңейту буыны (деформация тігісі) арқылы бөлген. Мұндай кеңейту буындары арқылы бүкіл кешенді тәуелсіз жеті блоктарға бөлген. Осыдай керемет инженерлік шешімді осы заманға дейін құрылыс инженерлері мен зерттеушілер байғамаған. Зілзала және іргетасы тегіс емес жағдайда күрделі және алып кешен тұрғызған құрылысшылардың ғажайып көрегендігін тас құры-

лыс саласының ірі маманы, профессор А.А.Шишкин ғана анық көрсетті (Накімхон, М., 2010: 20).

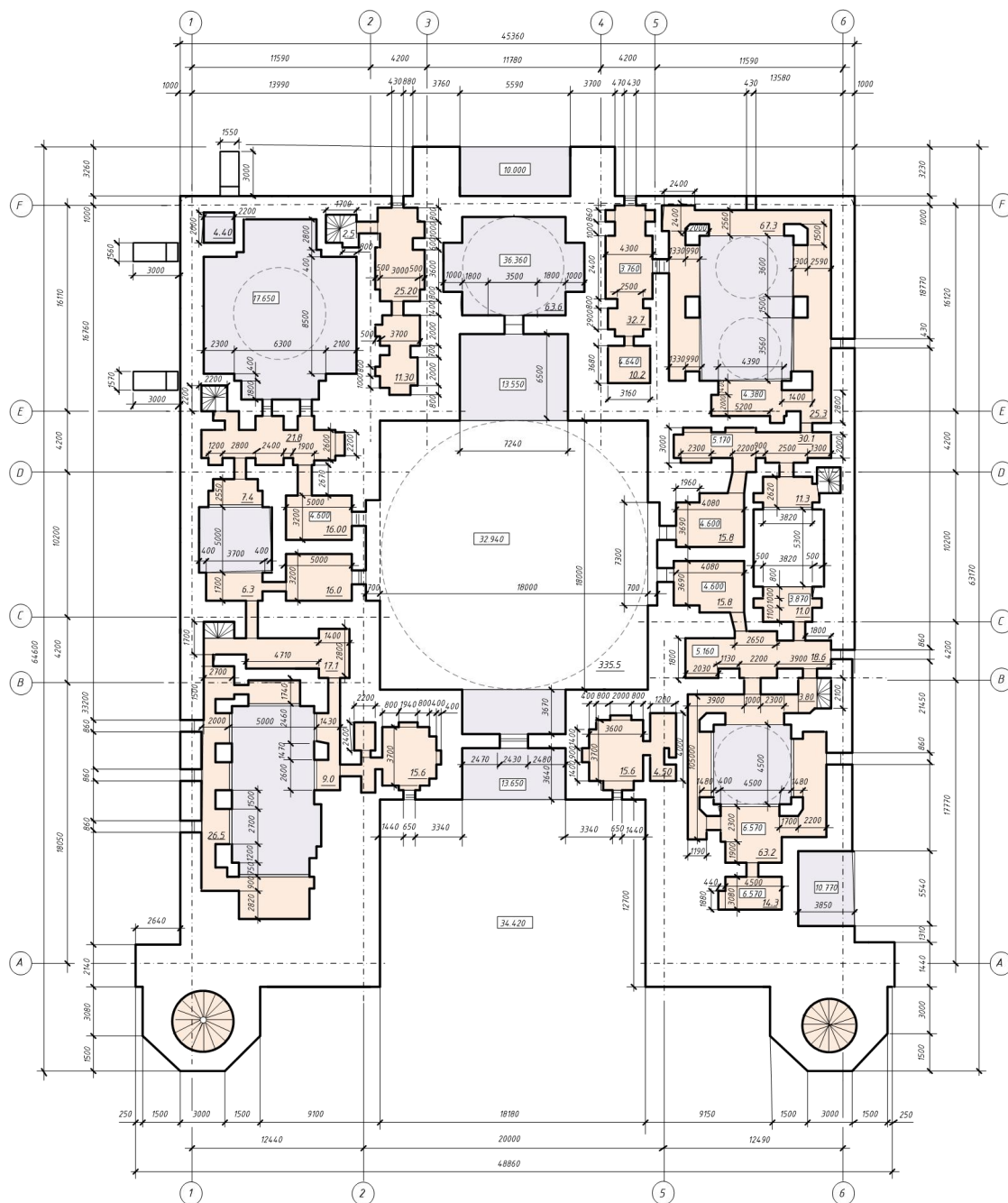
Осындай бүкіл кешенді жеті бейтарап құрылымдық тәуелсіз кеңістіктік блоктарға кесу арқылы алынған және қабылданған құрылымдық диаграмманың дәл осындай қарапайымдылығымен, тіпті сазды іргетастарды қатты батпақтану жағдайында да кешеннің ұзақ уақыт сақталуын және жалпы тұрақтылығын қамтамасыз етті (1-сурет).

Сонымен ғимаратты негізгі жеті бөлікке бөлу мақсатын қарастырғанда, адам заттық жаратушымыз әр заманда жеті пайғамбарларды жіберіп құтқарып отырған. Түрік тектес халықтар үшін жеті саны киелі болып келеді. Әмір Темірдің түріктен шыққан әмірші екенін есеріп және тағы бір ерекшілік Құранның жетінші сүресінің негіз болуы. Сондықтан осы жеті бөлікке негізделген Нұх (ғәлейк салам) пайғамбар, Ісә пайғамбар, Салих пайғамбар, Лұт пайғамбар, Шұғайып пайғамбар, Мұса және Мұхаммет пайғамбарлар себепкер болуы мүмкін. Ислам діні бойынша бұл жетінші сүре кесенеге келген адамдарды "ақырет" азабынан қорғайды деген мақсатта алған сияқты. Зерттеу барысында кешеннің екінші қабаттың жоспары сызылып және жоспар бойынша осы бөліктерді бөліп тұрған дәліздердің екі жағындағы негізгі көтеруші қабырғалар арқылы үйлестіру (координациялық) өстер сызылып қазіргі құрылыс заңы бойынша оларға аттау берілді. Ғимараттың бұйрлық үйлестіру өсітерін A мен F латын әріптерімен белглесек, бойлық үйлестіру өсітерін арабтың 1 мен 6 сандарымен белгіледік (Сурет 1). Сонымен бірге жоспарда барлық бөлмелер мен дәліздердің аудандары заман талабына сай қойылды.

Өзрет Сұлтан кешенінің үлкен күнбезінің биіктігі қазіргі өлшем бірлігімен 43,43 метрге тең етіп салынған. Бұл ғимараттың көлемдігін және өзінің монументалды сипатын көрсетеді. Осы өлшем кесененің барлық геометриялық өлшемдерін Құран Кәрім сүрелерімен салыстыру арқылы

зерттеуге себепкер болғанын Әмір Темірдің өз айтуынан алғамбыз.

ЕКІНШІ ҚАБАТ ЖОСПАРЫ



Сурет 1: Екінші қабат жоспары

Егер бұл биіктікті сол замандағы өлшемге ауыстырғанда, яғни гызға ауыстырғанда 72 тең болады, яғни Құранның 72 сүресіне сәйкес келеді. Көптеген зертеушілердің айтуы бойынша бұл күмбездің биіктігі әлде қайда биік болуы керек еді. Бірақ әр түрлі себептерге байланысты 72 гызға тең салынған, яғни сол себептердің бірі Құран сүресіне сай келтіру сияқты. 72-ші сүре «Жын» деп аталады (Алтай, Х. Жаналтай, Д. Алтай, А. 1991: 572). Осы сүренің басында былай деген (Мұхаммед ғ.с. Меккемен Тайіптің арасындағы «Нахла» деген жерде сахабалармен бірге таң намазын өтегенде, жындар тыңдаған. Ж.М.Р.), яғни бұл кесенеге келгендерді Алла Тағала «Жын-шайтандардың кесірінен, көз тиюден сақтайды» деген мағына болуы кекек. Бұдан басқа бұл сүренің он алтыншы аятында былай дейді «(Егер жындар мен адамдар) ол жолда түп-тура жүрсе, әрине оларға мол су нәсіп етеміз». Мұнан бөлек он үшінші аятта «Расында осы тура жолды естіп, Оған сендік. Кім Раббына иман келтірсе, сонда ол, кемшіліктен де зияннан да қорықпайды». Міне осылай Әмір Темір мен кешенені салушы құрылысшылардың ойынша кесенеге келгендерді Алла Тағала жындардың кесірлерінен сақтасын деген болуы керек.

Ғимараттың екінші қабатында үлкен кішілі онбір бөлме орналасқан. Осы бөлмелердің алты бөлмесі жуық шамамен 16м² шаршыдан тұратын бөлмелер. Одан бөлек бес болкон тәрізді дәліздер мен ғимаратты жеті бөлген алты дәліздер бар. Бұл бөлмелер мен дәліздер арасындағы қабырғалардың қалыңдықтары екі метр мен бес метр алағында қаланған. Сонымен қатар бөлмелердің биіктіктері де әр түрлі, 3,5 мен 4,5 метр шамасында салынған. Кішкене бес бөлменің терезелері жоқ қойма тәрізді бөлмелер. Ал үлкен алты бөлменің екеуінің терезелері сыртқа қараса, төртеуінің терезелері Қазандық дәлізіне қараған. Ғимаратты жеті бөлікке бөліп тұрған алты дәліздің үшеуінде сыртқа қараған терезесі бар, үшеуінде төртбұрышты баспалдақ орналасқан. Дәліздердің ұзындықтары орта есеппен он метрге

тең, ал ендері орта есеппен үш метрге тең. Үлкен алты бөлменің үшеуіне дәліз арқылы кіреді.

Қортынды. Әзірет Сұлтан кешені XIV ғасырдың айағында Орта Азияда салынған сол замандағы теңдесі жоқ өз заманының озық құрылыс технологиялық ғимарат болды. Ғимараттың негізгі өлшемдері Құран Кәрімнің сүрелеріне негізделіп салынған дүние жүзіне белгілі керемет кешен. Бұл кешен әлемге белгілі қолбасшы түріктен шыққан Әмір Темір ислам дінін дәріптеу мен өзі құрған мемлекетінің мәртебесін артыру мақсатында салған мәңгілік ескерткіш. Осы күнге дейін бұл ғимаратты әр түрлі саладағы ғалымдар зертеген және келешекте біз білмейтін бағыттарда зертей береді. Оған себеб әлі күнге дейін қаптама керамикалық кірпіштің құрамын ғалымдар анықтаған жоқ. Одан бөлек Әмір Темір Орта Азия мен Қазақстанда ислам дінін насихаттау мен тарату жоспарлаған секілді, себебі осы кесене өлшемдерін өзі Құран сүрелерінен алып құрылысқа басшылық жасаған. Кешеннің екінші қабатының жоспарын жалпы халық білмейтін болғандықтан екінші қабатты зертеу мақсатында қазіргі заманауи құрылыс заңдылығына сәйкес сызуға тура келді. Жоспарда онбір бөлменің аудандары мен биіктіктерін көрсеттік.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Х.Алтай, Д. Жаналтай, А. Алтай (1991) Құран Кәрім. Қазақша мағына және түсінігі. Фаһд патшасының Құран Шәриф басым комбинаты. - Мекке:
2. А.П. Абуов (1997) Мировоззрение Ходжа Ахмета Ясави и его место в истории казахской философии: -Алматы:. Автореферат дисс. д-ра философ. наук.
3. Т. Басенов (1982) Комплекс мавзолея Ахмеда Ясави. -Алма-Ата:.
4. М. Hakimxon (2010) To'ra ibn Ma'sumxon to'ra. Muntaxab ut tavorix (Ho'qand va Buxoro tarixi,sayohat va xotiralar), fors-tojik tilidan SH.Vohidov tarjimas, -Toshkent:.
5. E. Kemelbekova, A. Baidabekov, M. Yeziyeva Nehir (2023) *Study of the Basic Geometric Dimensions of the Mausoleum of Hodja Ahmed Yassawi in Central Asia.*

ICGG 2022 - Proceedings of the 20th International Conference on Geometry and Graphics. -São Paulo: V. 146, S. 986-993.

0000-0001-6659-5199 Аuez Байдабеков¹, 0000-0002-0999-5089 Эльмира Кемельбекова²

^{1,2}Л.Н. Гумилева Евразийский национальный университет
Астана, Казахстан

E-mail: ¹a.baydabekov@mail.ru, ²e.kemelbekova@mail.ru,

Особенности плана второго этажа комплекса Азирет Султан

Аннотация. Эта статья об удивительном многофункциональном здании непревзойденной архитектуры Средневековья. При строительстве этого здания, помимо прежних современных строительных технологий того времени, были взяты и некоторые элементы старых построек карахандского периода. Архитекторы и строители того времени проанализировали многочисленные мавзолеи, построенные в этом же районе до них, и продолжили использовать методы строительства архитектурных объектов, разработанные и внедренные в практику в IX - XIII веках. Кроме того, за короткое время было развито производство керамики для облицовки здания, а в массовом строительстве в этом регионе широко применялись глиняный и обожженный кирпичи. По двум планам мавзолеев состоит из шести коридоров, разделяющих двадцать три помещения и основные семь комнат, а вход состоит из двух коридоров и различных лестниц, ведущих от главного арочного портала.

Ключевые слова: комплекс Азирет Султан, мавзолеев Ходжи Ахмета Ясави, план комплекса Амира Темура, размеры мавзолеев Ходжи Ахмета Ясави.

0000-0001-6659-5199 Auez Baidabekov¹, 0000-0002-0999-5089 Elmira Kemelbekova²

^{1,2}L.N. Gumilyov Eurasian National University
Astana, Kazakhstan

E-mail: ¹a.baydabekov@mail.ru, ²e.kemelbekova@mail.ru,

Features of the second floor plan of the Aziret Sultan complex

Abstract. This article is about an amazing multifunctional building of unrivaled medieval architecture. During the construction of this building, in addition to the previous modern construction technologies of that time, some elements of old buildings of the Karakhanid period were also taken. Architects and builders of that time analyzed the numerous mausoleums that had been built in the same area before them, and continued to use the methods of building architectural objects developed and put into practice in the 9th - 13th centuries. In addition, the production of ceramics for building cladding was developed in a short time, and clay and fired bricks were widely used in mass construction in this region. According to the two plans, the mausoleum consists of six corridors separating twenty-three rooms and the main seven rooms, and the entrance consists of two corridors and various staircases leading from the main arched portal. The purpose of the article is to consider the plan of the second floor of the building and its geometric dimensions.

Key words: Aziret Sultan complex, mausoleum of Khoja Akhmet Yasawi, plan of the Amir Temur complex, dimensions of the mausoleum of Khoja Akhmet Yasawi.

References

1. H. Altai, D. Janaltai, A. Altai (1991) Holy Quran. Kazakh meaning and concept. The Koran Sharif factory of King Fahd, -Medina:.
2. A.P. Abuov (1997) Worldview of Khoja Ahmet Yasavi and his place in the history of Kazakh philosophy: -Almaty:.. Abstract diss. Dr. Philosopher. Science.
3. T. Basenov (1982) Ahmed Yasavi mausoleum complex. -Alma-Ata:.
4. M. Hakimxon (2010) To'ra ibn Ma'sumxon to'ra. Muntaxab ut tavorix (History, travels and memories of Xo'qand and Buxoro), translated from Fors-Tojik by SH. Vohidov, -Toshkent:.
5. E. Kemelbekova, A. Baidabekov, M. Yeziyeva Nehir (2023) *Study of the Basic Geometric Dimensions of the Mausoleum of Hodja Ahmed Yassawi in Central Asia*. ICGG 2022 - Proceedings of the 20th International Conference on Geometry and Graphics. - São Paulo: V. 146, P. 986-993.

ҒТФХР 14.25.07

0000-0001-5141-587X¹Марал Есекешова¹, 0000-0002-3509-9720²Гүлмаржан Тулеуова²
^{1,2} С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана, Қазақстан
E-mail: ¹maral-astana@mail.ru, ²g.tuleuova@yandex.ru

Графикалық пәндер арқылы білім алушыларды даярлау

Аңдатпа. Мақалада кейінгі кезде Сызба геометрия мен сызу пәндерін оқытуға деген көзқарастың өзгеруі қарастырылады. Кеңістікте ойлау қабілетін дамымауына байланысты көптеген білім алушылар графикалық пәнді үйренуде қиындықтарға тап болуда. Білім алушылардың графикалық білім беру сапасының төмендеуі олардың логикалық кеңістіктік ойлау қабілетінің нашарлауына және соның нәтижесінде инженерлік пәндерді оқу сапасының төмендеуіне әкеліп соғуда. Анимациялық бейнелерді қарау кезінде бір нәрсені байқамауы немесе жіберіп алу арқасында білім алушылар ақпаратты пассивті қабылдайды. Ол статикалық нобай немесе сызба сияқты жұмыс циклі кезінде машина бөліктерінің психикалық өзара әрекеттесуін елестетудің қажеті болмай қалады.

Түйінді сөздер: кеңістік, сызба геометрия, графикалық пәндер, сызу, инженерлік графика, сызба.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-70-3-33-42>

2010 жылы еліміз еуропалық жоғары білім беру кеңістігіне қосылып, осы жүйенің 47-ші мүшесіне айналды. Бұл жүйеге мүше болып тек жоғары білім беруде ғана емес, сонымен бірге

бүкіл білім беру жүйесінде түбегейлі серпіліс тудырды. Білім берудің жаңа жүйесіне көшу елдегі жоғары техникалық білімін дағдарысқа әкелді. Дағдарысқа әкелген маңызды факторлардың бірі ол Сызба геометрия мен сызбаны оқытуға деген көзқарастың ауысуы болды. Осы негізде бітіруші техникалық факультеттер графикалық пәндерді екінші дәрежелі деп есептеп, "қажетті" пәндердің пайдасына оқу уақытын күрт қысқартып тастады. Ал кейбір жоғарғы оқу орындарында графикалық пәндер таңдау бойынша пәндер ретінде жіктеледі. Мұнда олардың қателескендігі мен сызба геометрия және сызу немесе инженерлік графика техникалық мамандықтар үшін өте маңызды және қажетті екенін, басқа инженерлік пәндерді үйренуге негіз болатынын қарастыру. Сызу пәні бұл әртүрлі ұлттардың арасында олардың тілдерін білмей-ақ өзара қарым-қатынас жасауға мүмкіндік беретін әлемдегі техникалық тіл болып саналады. Бұдан бөлек әлемдегі адам идеяларын сызбалардың көмегімен көрсететін және білдіретін жалғыз техникалық құрал болып табылады. Әлемдегі кез келген нәрсені жасау үшін алдымен оның жұмыс сызбасы болу қажет.

Өткен ғасырдың 90 жылдарына дейін, яғни Кеңес Одағында инженерлерді даярлаудың негізі бес жылдық, кейбір жоғары оқу орындарында 5,5 - 6 жыл оқу жоспары бар жоғары техникалық оқу орындары болды. Одан бөлек ол кезде бір семестрдің ұзақтығы 17 аптаға созылған. Барлық жоғары оқу орындарында бірдей жоғарыдан бекітілген оқыту жоспары болды. Бұл жоспарда графикалық пәндер, атап айтатын болса сызба геометрия, инженерлік графика, техникалық сызу, машинажасау сызбасы, құрылыс сызбасы болды. Графикалық пәндерге кемінде 3 семестр берілді, сызба геометрия пәніне бір семестр, машинажасау сызбасына бір семестр және құрылыс сызбасына бір семестр бөлінді. Бірінші курста екі пән де оқылды және мамандыққа байланысты инженерлік немесе конструкторлық сызба болды. Бірінші курстың бірінші

семестрінде (сызба салумен қатар) сызба геометрия пәніне апта сайын бір сабақта 2 сағат дәріс пен тәжірибелік сабақтарда, барлығы 34 сағат дәрістер мен 34 сағат тәжірибелік сабақтар оқытылды. Зерттеуге көп уақыт жұмсалғанымен, Сызба геометриясы бірінші курстағы білім алушылар үшін ең қиын пән болып саналды. Механикалық сызу кем дегенде 3 семестрді қамтыды, оның ішінде бірінші курстың екі семестрінде аптасына 2 сағат және үшінші семестрде екінші курста аптасына 1 сағат. Осылайша, оқу жоспарына сәйкес графикалық пәндерге кемінде 153 академиялық сағат бөлінді. Сонымен қатар, бірқатар инженерлік мамандықтарда бұл пәндерге көбірек уақыт бөлінді.

Ол кезде кеңістіктік ойлаудың жоғары деңгейі көптеген жалпы білім беретін және арнайы техникалық пәндерді табысты меңгерудің қажетті шарты болып табылады. Кеңістіктік ойлау қабылетінсіз көптеген мамандықтарды жаттықтыру, сондай-ақ үйрену және оларға дайындалу мүмкін емес. Кеңістіктік бейнелерді жасау, олармен жұмыс істеу, проблеманы елестету қабілеті көбінесе көркемдік, графикалық және сындарлы-техникалық қызметтегі сәттіліктің негізі болып табылады деген тұжырымдарды негізге алды [1]. Техникалық жоғарғы білімі бар маман және инженер өзінің техникалық ойлары мен идеяларын тәжірибелік іс-әрекетке, ұсынуға және жүзеге асыруға кеңістіктік ойлауға ие болуы керек [2]. Кеңістікте ойлау графикалық негізде қалыптасады және кеңістіктікте ойлауды қалыптастырудың жалғыз тиімді жолы ол графикалық сызбаларды орындау мен инженерлік есептерді шешу болып табылады [3].

Графикалық пәндердің жағдайы. Қазіргі уақытта елімізде барлық университеттер тәуелсіз жоғары оқу орындарының жасанды бірлестігі болып табылады. 2021-2022 оқу жылында елімізде 122-ге тең мемлекеттік және жекеменшік университеттер бар. Осы университеттердің шамамен 10% пайыз техникалық білім беру бағдарламалары бойынша білім алушыларды оқытады. Кеңес өкіметіндегі техникалық

институттарды бүгінгі техникалық университеттермен салыстыруға болмайды. Балон жүйесіне байланысты қазіргі университеттегі академиялық семестр 15 аптаға тең. Білім беру бағдарламасы мен жұмыс оқу жоспарын университеттің өзі дайындап бекітеді. Әрине осы жаңа балон жүйесіне байланысты білім беру бағдарламаларында графикалық пәндер біріктіріліп, бірыңғай курс ретінде оқытылып жүр. Сызба геометрия мен инженерлік графика пәндерін әдетте бірінші курстың (бірінші немесе екінші семестрінде) оқу бағдарламасына енгізіледі және аптасына 1 сағаттық дәрістер мен 1 сағаттық немесе сирек кедесетін 2 сағаттық тәжірибелік сабақтарға сәйкес келетін 3 кредитті қамтиды. Сонымен ескі жүйе бойынша барлығы 30-45 академиялық сағат болады. Әрине бұл Болон жүйесіне көшкенге дейін жүктемеден 4-5 есе аз болып тұр. Кейбір орта мектеп оқушыларына қазіргі кезде машиналық немесе компьютерлік графика сабақтары аптасына 1 сағат дәріс және 1-2 сағат тәжірибелік сабақтар өтіп жүр. Осыған байланысты кейде білім алушылар арасында, сонымен қатар кейбір оқытушылар арасында бәрін өздері салатын AutoCAD немесе КОМПАС сияқты компьютерлік графикалық бағдарламалар бар жүйелер болса, неге "сызба салуға" көп уақыт бөліп, қолмен сызба салуды үйрену керек деген пікір тарап жүр. Әрине мұндай заманауи техникалық жабдықтың болуы графикалық сабақтың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді, онда қарастырылған тақырыпты түрлі-түсті, көрнекі және қол жетімді етеді. Графикалық пәндердің оқытудың көп жылдық тәжірибесі көрсеткендей, әртүрлі мультимедиялық материалдарды білім алушылар жақсы қабылдай отырып, олар үлкен ықласпен қабылдайды. Бірақ материалды қабылдау, сіңіру дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда біршама төмен.

Бұның мәселесі мынада болып тұр, сызбалар мен анимациялық бейнелерді қарау кезінде бір нәрсені байқамауымыз немесе жіберіп алуымыз мүмкін. Қазіргі кезде

білім алушы ақпаратты пассивті қабылдайды. Бір нәрсені есте сақтау үшін оған үлкен ақыл-ой қабілеттерін қолданудың қажеті жоқ. Ол статикалық эскиз немесе сызба сияқты жұмыс циклі кезінде машина бөліктерінің психикалық өзара әрекеттесуін елестетудің қажеті жоқ. Сонымен қатар, адамның қабылдауының ерекшелігі - оның толқындылығы. Егер ол арнайы дайындықтан өтпеген адам болса, онда ол бір нәрсеге жеткілікті ұзақ уақыт назар аудара алмайды. Білім алушылардың әдетте 10-25 минуттан кейін (психотипке байланысты) оның назары бұлыңғыр болады, ол тіпті біраз уақытқа алаңдауы мүмкін. Кейін оның назары азды-көпті қалпына келеді және процесс қайталанады. Әдетте ұзақтығы 15-20 минуттан асатын барлық бейне материалы фрагменттелген деп қабылданып, кейбір ақпарат жоғалып қалады. Білім алушы тақтаға сызба салғанда, ақпарат белсенді түрде қабылданады. Бұдан бөлек білім алушы өзінің сызбасын соған қарап отырып қайталайды, ол оны тек қарап, тыңдағаннан гөрі сызбаны сызғанда жақсы және көп есте сақтайды. Сонымен бірге "назар толқындарының" кез келген тербелісі кезінде сызба сақталады және ақпараттың жоғалуы аз болады. Кеңес психологы Б.Ф. Ломов [4] тәжірибелік зерттеулерінің нәтижесінде анықталғандай сызбаны сызу кезінде бұлшықет күшіне негізделген психомоторлық реакциялар арқылы сызба жатталып қалады.

Гаспар Монж жүйесі бойынша тәжірибелік жаттығуларда білім алушыларға проекциялық жазықтықтарының принциптерін түсіндіру өте қиын. Орташа алғанда, топтағы білім алушылардың жартысына жуығы бір немесе екі сабақтан кейін кеңістіктегі нүктенің үш проекциялық жазықтықтағы проекциясын құра алады, ал білім алушылардың шамамен бестен бір бөлігі мұны семестрдің ортасында да жасай алмайды.

Графикалық пәндер ішіндегі сызба геометрия пәні тек сызба сызудың ғылыми-теориялық негізі ғана емес, одан бөлек

бұл барлық техникалық және инженерлік білім берудің негізгі пәні болып табылады. Сонымен қатар сызба геометрия пәні білім алушылардың кеңістікте ойлауға, логикалық ойлауға, абстракты бейнелер жасауға және кеңістіктік ойлауды дамытуға үйретеді. Білім алушылар нүктенің координаталары арқылы кеңістіктегі оның орнын елестете алса және Гаспар Монждың тікбұрышты жазықтықтар жүйесінде (ширектер мен октанттарда) салып елестете алса, онда білім алушылардың кеңістіктік қиялға алғашқы қадамы болады.

Өткен ғасырдағы Кеңестік өкіметтегі білім алушылар сызба геометрия пәнін толық игеру себебі, бөлінген сағаттың көптігінен бөлек әр тақырыпқа көрнекі макеттер мен кинофильмдердің болуы. Қазіргі кездегі қосарлынып берілген инженерлік графикадан қысқарылған сағаттардың шамалы көлемі білім алушылардың дамуына мүмкіндік бермейді. Инженерлік сызбаның қалған сағаттары білім алушыларға арналған машинажасау немесе құрылыс сызбасын жасау үшін жеткіліксіз. Сондықтан білім алушылардың сызуды оқу дағдысы іс жүзінде жоқ. Олар "компьютерде орындалатын графикалық алгоритмдер сөзсіз пайдалы және сызба сызудың жолын бірнеше рет жеңілдететін жалғыз тиімді құрал болып табылады. Компьютер операторының тиісті білімі, дағдылары мен тәжірибесі жоқ адам болса, онда ол сол немесе басқа да графикалық редакторды сауатты қолдана алмайды [6]". Сондықтан білім алушылар алдымен қарындашпен, яғни сызбаны қолмен сызуды меңгеруі керек.

Бұдан бөлек Сызу пәні қазіргі уақытта мектепте бұрынғыдай үш жыл емес, тек бір жылдық сызу оқытылатындығымен күрделене түсуде. Тағы да мектептегі Евклиттің «геометрия» пәні мен әсіресе стереометрия бойынша жоғары оқу орнына дейінгі дайындық деңгейі мүлдем төмен деңгейде болуы әсер етуде. Ресейде жүргізілген зерттеулер оқушылардың жалпы техникалық графикалық пәндерді оқуға

дайындық деңгейінің төмендеуінің жалпы тенденциясын растайды. Бірінші курс білім алушылардың 75% пайыздан астамы тақтада көрсетілген визуалды кескінге қарапайым бөлшектерді сала алмады [1]. Осы қабілеттерді дамыту үшін тиісті жаттығу сызбалары мен есептерді шығару арқылы мидың икемділігі, яғни кеңістікте ойлау қабілетін жоғарлатуға болады. Үлкен нәтижеге жету үшін, жоғары оқу орнына дейінгі және университеттегі білім беру бағдарламаларында графикалық пәндерді енгізу мен кредит сандарын артыру арқасына байланысты болады.

Қорытынды. Білім алушылардың графикалық білім беру сапасының төмендеуі олардың логикалық кеңістіктік ойлау қабілетінің нашарлауына және нәтижесінде арнайы графикалық пәндерді оқу сапасының төмендеуіне әкеледі. Көп деңгейлі техникалық білімге көшудің қазіргі жағдайында графикалық дайындық қажет және оны сақтап қана қоймай, сонымен қатар маманның графикалық мәдениетін жоғарылату керек. Бакалаврлардың білім сапасын арттыру үшін, сызба геометрия мен графикалық пәндерін оқытуға көбірек көңіл бөлу қажет. Графикалық пәндердің басты мақсаттардың бірі білім алушыларды сенімді түрде сызбаны сауатты мемлекеттік стандарттарға сай сызуға және оқуға үйрету. Осыдан кейін ғана машиналық (компьютерлік) графикаға ауысқан дұрыс болады және машиналық графика курсы білім алушылардың графикалық даярлаудың логикалық жалғасы болып табылады.

Пайдалынған әдебиеттер

1. О. Шевченко (2017) *Довузовское геометро-графическое образование абитуриента в стратегии подготовки бакалавров технических направлений: Вестник ОГУ.* – М.: Триада, С. 33-38.- **мақала**
2. В. Бобрович, Ю. Ким, Б. Войтеховский, В. Исаченков (2018) *Графическая подготовка как инструмент повышения качества образования в УВО: Высшее техническое образование.* –М.: № 1. С. 58-61.- **мақала**

3. О.П.Шабанова, М.Н. Шабанова (2014) Модель преодоления низкого уровня графической культуры студентов и школьников: Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. № 1 (29).- **мақала**

4. Б.Ф. Ломов (1959) Формирование графических знаний, умений и навыков у учащихся. – М.: Изд-во АПН. - **оқулық**

5. Х.А. Арустамов (1978) Сборник задач по начертательной геометрии: учеб.пособие для студентов вузов. –М.: Машиностроение. -445 с. - **оқулық**

6. Т.В. Балабанченко, И.В. Попов, М.В. Донина, П.С. Мартунов (2016) Опыт участия в олимпиаде по инженерной графике и начертательной геометрии: Успехи в химии и химической технологии. № 2 (171). С. 31-33. - **мақала**

7. Культура и чтение в информационную эпоху - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NVGLaSaKmk> [электронный ресурс]. Дата обращения: 19.01.2020. - **интернет ресурстары**

8. В. Бобрович, Ю. Ким, Б. Войтеховский, В. Исаченков (2019) Роль графической подготовки в техническом учреждении высшего образования: Высшее техническое образование. –М.: № 1. С. 31-35. - **мақала**

0000-0001-5141-587X¹Марал Есекешова¹, 0000-0002-3509-9720²Гульмаржан Тулеуова²

^{1,2}Казахский агротехнический исследовательский университет имени
С.Сейфуллина,
Астана, Казахстан

E-mail: ¹maral-astana@mail.ru, ²g.tuleuova@yandex.ru

Обучение студентов по графическим предметам

Аннотация. В статье рассмотрено изменение отношения к обучению начертательной геометрии и черчению. Из-за неразвитости пространственного мышления у многих обучающихся возникают трудности в изучении графических дисциплин. Снижение качества графического образования обучающихся приводит к ухудшению их способностей к логическому пространственному мышлению и, как следствие, к

снижению качества изучения инженерных дисциплин. Не замечая или упуская что-то во время просмотра анимации, обучающиеся пассивно усваивают информацию. Это избавляет от необходимости представлять мысленное взаимодействие деталей машины во время рабочего цикла, например статический эскиз или чертеж.

Ключевые слова: пространство, геометрия рисунка, графическая тематика, рисунок, инженерная графика, черчение.

0000-0001-5141-587X Maral Yessekeshova¹, 0000-0002-3509-9720 Gulmarzhan Tuleuova²

^{1,2}S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University,
Astana, Kazakhstan

Email: ¹maral-astana@mail.ru, ² g.tuleuova@yandex.ru

Teaching students in graphic subjects

Abstract. The article considers the change of attitude to teaching descriptive geometry and drawing. Due to underdeveloped spatial thinking, many students have difficulties in studying graphic disciplines. The decrease in the quality of students' graphic education leads to the deterioration of their abilities to logical spatial thinking and, as a consequence, to the decrease in the quality of learning engineering disciplines. By not noticing or missing something while watching animation, learners passively assimilate information. This eliminates the need to visualize the mental interaction of machine parts during a work cycle, such as a static sketch or drawing.

Key words: space, drawing geometry, graphic themes, drawing, engineering graphics, drawing.

References

1. O. Shevchenko (2017) Pre-university geometric education of an applicant in the strategy of training bachelors of technical specialties: Bulletin of OSU. - M.: Triada, pp. 33-38.- **article**
2. V. Bobrovich, Y. Kim, B. Voitekhovsky, V. Isachenkov (2018) *Graphic training as a tool for improving the quality of education in higher education institutions: Higher technical education.* -M.: No. 1. P. 58-61.- **article**
3. Shabanova O.P., Shabanova M.N. Shabanova (2014) *Model for overcoming the low level of visual culture of students and schoolchildren: Educational notes.* Electronic scientific journal of Kursk State University. No. 1 (29) - **article**
4. B.F. Lomov (1959) Formation of graphic knowledge, skills and abilities in students. - M.: Publishing house APN. – **textbook**
5. H.A. Arustamov (1978) A collection of problems in descriptive geometry: textbook for university students. - M.: Maschinostroenie. —445 s. - **textbook**
6. T.V. Balabanchenko, I.V. Popov, M.V. Donina, P.S. Martunov (2016) *Experience of participation in the Olympiad in engineering graphics and design geometry: Success in chemistry and chemical technology.* -. No. 2 (171). - P. 31-33. - **an article**
7. Culture and reading in the information age - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NVGLafSaKmk> [electronic resource] - Access date: 19.01.2020. - **Internet resources**
8. V. Bobrovich, Yu. Kim, B. Voytekhovsky, V. Isachenkov (2019) *The role of graphic training in a technical institution of higher education: Higher technical education.* -M.: No. 1. P. 31-35. - **an article**

МРНТИ 67.07.01

0009-0006-1041-134X Оспан Алмаз¹, 0000-0007-2844-6361 Атоғали Джумабаев²,
0009-0007-4403-3428 Нұркен Олжабай³

^{1,2}Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
Астана, Казахстан

ТОО "Постоянное строительство"
Астана, Казахстан

E-mail: ¹own.almaz@gmail.com, ²atagali@list.ru, ³olzhabay2020@bk.ru

Проблемы внедрения и осуществления строительства с применением робототехники в строительной отрасли Казахстана

Аннотация. Эта научная статья исследует проблемы, связанные с внедрением и осуществлением строительства с применением робототехники в строительной отрасли Казахстана. В последние годы робототехника стала все более популярной и применяется в различных сферах, в том числе в строительстве. В статье рассматриваются основные проблемы, с которыми и могут столкнуться компании и инженеры, пытающиеся внедрить робототехнику в строительство в Казахстане. В статье предлагаются рекомендации и решения для решения этих проблем.

Ключевые слова: робототехника, эксплуатация, функционал, автоматизация, технология.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-70-3-43-53>

Введение. Технология робототехники была впервые представлена в Японии Соединенными Штатами в 1968 году и сыграла важную роль в автоматизации фабрик [1]. Исследования в области строительной робототехники начались в 1980-х годах с появлением многоцелевых роботов для выполнения конкретных работ, таких как отделка бетона или сварка, и основное внимание роботов уделяется выполнению сложных, грязных или опасных работ [1]. Приложения робототехники в строительной отрасли разрабатываются и производятся в Японии компаниями - Shimizu, Obayashi, Takenaka, Taisei и Kajima, и эти роботы делятся на четыре категории: роботы для строительных работ, отделочных работ, инспекционных работ и работ по техническому обслуживанию [2].

В 1990-х годах крупные японские строительные фирмы внедрили заводы на месте для высотных зданий, а также тяжелые временные сооружения, такие как Sky Factory, система SMART (Shimizu Manufacturing system от Advances Robotics technology), которые интегрированы с автоматизированной строительной системой и имеют покрытие для защиты от атмосферных воздействий, которое можно использовать в дождливый день [3]. В этих конструкциях используется цельнометаллическая, полностью роботизированная фабрика на крыше зданий, а подъемный механизм автоматически поднимает строительную установку и завод на месте за одно и то же время [4]. Научно-исследовательскую деятельность (R&D) возглавляют японские компании и университеты, которые сосредоточены на разработке новых роботизированных систем и автоматизации существующего оборудования для автоматизации нескольких строительных процессов в домостроении и гражданском строительстве [5]. При строительстве домов эти роботы использовались для многослойной кладки кирпича, внутренней отделки зданий и строительства модульных промышленных зданий. Однако для строительных работ,

включая строительных роботов, таких как дистанционно управляемые экскаваторы, бульдозеры и самосвалы для аварийного восстановления, а также полностью автоматические щитовые машины с управлением [5]. Внедрение роботизированных технологий делится на две точки зрения: строительство за пределами объекта и на месте (Пачон, 2012).

Строительные компаний Казахстана не осведомлены о существующих технологиях автоматизации и робототехники. Несмотря на это, в проектировании, строительстве и дизайне зданий были внедрены новые технологии. Большинство строительных компаний все еще практикуют традиционный метод в своих строительных проектах. Это показывает отсутствие интереса к роботизированным технологиям среди строительной отрасли из-за уникального характера каждого проекта, переноса производства из одного места в другое, разделения полномочий над процессом, суровой окружающей среды и нестабильного рынка. Следовательно, основными целями исследования являются изучение проблем внедрения робототехники в строительную отрасль Казахстана и совершенствование их применения.

Передовыми в мире странами по внедрению машин манипуляторного типа в дорожном строительстве являются Швеция, Швейцария, США и Германия. Значительный рост объемов строительства, технологически-конструктивное усложнение производственного процесса, увеличение объемов строительства и др. привели к активизации процессов развития автоматизации. А для Японии возможности робототехники решают проблему механизации работ на специфических объектах, включая строительство под водой, тоннелестроение, сооружений атомной энергетики и др. Доля России на рынке робототехники составляет примерно 0,17% и прогнозируемый объем отечественного рынка автоматизации в ближайший год около 30 тысяч на сумму в 3 млрд. рублей. Средняя стоимость

антропоморфного робота составляет 450 тыс. долл. и в России продается около 300 промышленных роботов в год, что в 500 раз меньше, чем в развитых странах. Область применения автоматизированного производства в России, главным образом, автомобильная и обрабатывающая отрасли [6].

Внедрение робототехники в строительную отрасль Казахстана. Это актуальная и перспективная тема, которая затрагивает различные аспекты экономики, технологии и образования. Робототехника может повысить эффективность, безопасность и качество строительных работ, а также снизить затраты на труд и материалы. Мы разделяем основные факторы, которые препятствуют внедрению робототехники в строительную отрасль. Мы выделяем следующие факторы, которые препятствуют внедрению данной технологий, как: стоимость, функционал, условия работы, обслуживание, эксплуатация и многозадачность. Мы разделили их по значению в виде иерархии (Рисунок 1).

Стоимость - одним из основных факторов, препятствующих внедрению робототехники в строительство, является высокая стоимость этих технологий. Робототехника требует значительных инвестиций в приобретение и разработку роботов, а также в обучение персонала. Более того, часто требуется создание дорогостоящей инфраструктуры, такой как специализированные дороги или зарядные станции для роботов. Все это может значительно увеличить затраты на использование робототехники в строительстве.

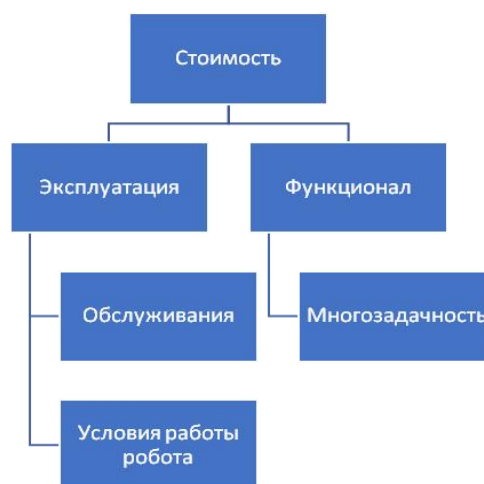


Рисунок 1: Иерархия проблем по значимости

Функционал - еще одним фактором, препятствующим внедрению робототехники в строительство, является ограниченный функционал роботов. Некоторые задачи, такие как сложные манипуляции с материалами или принятие быстрых решений на основе ситуационного анализа, до сих пор лучше выполняются человеком. Роботы могут быть ограничены в своих возможностях и не способны эффективно выполнять сложные и разнообразные задачи в строительстве.

Условия работы робота - роботы требуют определенных условий для работы. Некоторые строительные задачи могут представлять собой опасность для роботов, такие как работа на большой высоте или в условиях сильной вибрации. Также требуется обеспечить надежное электропитание или другие источники энергии для работы роботов. Неблагоприятные условия могут ограничить возможности использования робототехники в строительстве.

Обслуживание - роботы требуют регулярного обслуживания и технической поддержки. Необходимо иметь специализированных специалистов, которые могут ремонтировать или модернизировать роботов. Это может требовать дополнительных затрат и времени. Отсутствие поддержки и обслуживания может привести к простоям и снижению эффективности работы роботов.

Эксплуатация - робототехника требует специалистов, обладающих навыками работы с этими технологиями. Обучение сотрудников и перестройка рабочих процессов могут потребовать времени и ресурсов. Отсутствие подготовленного персонала может быть препятствием для успешного внедрения робототехники в строительство.

Многозадачность - строительство часто представляет собой комплексные и многозадачные процессы, которые могут требовать гибкости и адаптации. Робототехника может столкнуться с ограничениями в связи с необходимостью создания

специальных программ и настроек для каждой конкретной задачи. Особенно сложным может быть совместное взаимодействие нескольких роботов в рамках одной строительной задачи. Многозадачность может быть ограничена для робота, из-за его комплектаций.

Для решения вышеперечисленных проблем, важно подойти к решению комплексно. Мы определили основные факторы, также определили причины (мини-факторы) (Таблица 1).

Таблица 1: Факторы и мини-факторы

Факторы	Мини-факторы
Стоимость	— Высокая стоимость робото техники - покупка и установка роботов может быть дорогой, особенно для малых и средних строительных компаний. — Дополнительные затраты на обучение и поддержание операторов - использование роботов требует наличия профессиональных операторов, которых нужно обучать и оплачивать. — Потребность в обновлении и модернизации - робототехника быстро развивается и требует постоянного обновления оборудования, что может быть затратно.
Эксплуатация	— Ограниченный объем работы за один раз - некоторые роботы имеют ограниченные возможности подъема и перемещения материалов, что может снижать их производительность. — Необходимость в операторе - многие роботы требуют постоянного наблюдения и контроля оператора.
Функционал	— Ограниченная способность адаптироваться к разным типам строительных задач - роботы могут быть эффективны только в определенных областях строительства, что ограничивает их использование. — Ограниченная гибкость и мобильность - некоторые роботы могут иметь ограниченные возможности перемещения и манипуляции с материалами, что делает их менее универсальными в строительной сфере.

	— Неполное автоматическое управление - некоторые операции все еще требуют ручного управления или наблюдения, что может снижать эффективность работы роботов.
Обслуживание	— Необходимость в регулярном техническом обслуживании - роботы требуют постоянного технического обслуживания и контроля, чтобы оставаться в рабочем состоянии. — Зависимость от квалифицированных специалистов - для обслуживания и ремонта роботов требуются специалисты с соответствующими навыками, что может быть проблематично или дорого. — Необходимость в наличии запасных частей - роботы могут выходить из строя или требовать замены частей, поэтому необходимо иметь запасные детали в наличии.
Условия работы	— Необходимость в специальных условиях окружающей среды - некоторые роботы требуют определенных климатических условий или чистоты рабочей зоны для нормального функционирования. — Необходимость в специальной инфраструктуре - например, использование дронов требует наличия аэродрома или специальной площадки, что может быть неудобно или дорого для многих строительных объектов. — Ограничения на месте работы - некоторые рабочие места могут быть слишком опасными или неудобными для использования роботов, например, в тесных или высотных пространствах.
Много-задачность	— Необходимость взаимодействия с людьми: роботы в строительстве должны уметь взаимодействовать с рабочими и другими участниками процесса, что требует развития соответствующих коммуникационных возможностей и алгоритмов. — Сложность планирования и координации: внедрение роботов в строительство требует разработки эффективного плана и координации работы различных типов роботов для выполнения комплексных задач. — Комплектация робота. Каждый робот технический предназначен для одной задачи. Добавления задач требует перепрограммирования.

Для каждого фактора мы предлагаем следующие решения:

Стоимость: Власти и компании могут создать специальные программы поддержки финансирования и субсидирования для внедрения робототехники в строительство. Также, исследования и разработки могут направляться на разработку более доступных и эффективных роботизированных систем.

Функционал: Разработчики могут создавать роботизированные системы с многофункциональными возможностями, которые выполняют различные задачи в строительстве. Это может включать строительство стен, укладку кабелей, режим подъема и перемещения грузов и т. д.

Условия работы робота: Разработчики должны учитывать различные условия работы, такие как погода, неровная поверхность, наличие людей в окружающей среде и другие факторы. Роботизированные системы должны быть разработаны с учетом этих условий и иметь соответствующую защиту и безопасность.

Обслуживание: Разработчики могут предусмотреть системы мониторинга и диагностики, чтобы обеспечить бесперебойную работу роботизированных систем. Также, может быть создана специализированная служба технической поддержки для оперативного устранения любых возникающих проблем.

Эксплуатация: Обучение работников строительных компаний и специалистов для работы с роботизированными системами позволит эффективно использовать их потенциал. Также, разработчики могут заботиться о простоте использования и интуитивно понятном интерфейсе управления.

Многозадачность: Разработчики могут создавать модульные роботизированные системы, которые могут выполнять различные задачи в зависимости от потребностей. Это позволит использовать одну систему для выполнения разных задач и эффективно использовать ее ресурсы.

Заключение. Опыт зарубежных стран во внедрении робототехники в строительство является значимым и перспектив-

ным для Казахстана. Робототехнические системы и роботы могут повысить производительность и точность работ, а также сократить время и затраты. Однако, для успешного внедрения робототехники необходима разработка и адаптация систем под специфические требования отечественной строительной отрасли, а также обучение кадров. Внедрение робототехники представляет потенциал для улучшения производительности, качества и безопасности работ в строительстве.

Использованная литература

1. L. Cousineau, N. Miura (1998) American Society of Civil Engineering.
2. R. Mahbub, Unpublished Thesis (2008) Queensland University of Technology. Australia.
3. T.K. Kang, C. Nam, U.K. Lee, N.L. Doh, G.T. Park (2011) School of Electrical Engineering. P. 670–671.
4. C. Balaguer (2004) Proceedings of International Symposium on Automation and Robotics in Construction.
5. T. Arai (1994) Construction. P. 3–7.
6. В.Н. Казагашева, А.Ж. Каракойшиева, С.У. Ещанова (2015) *Введение элективного курса робототехники для бакалавров—строителей*. Молодой ученый. №20. С. 452-455. URL <https://moluch.ru/archive/100/22461/>.

0009-0006-1041-134X ¹Оспан Алмаз, 0000-0007-2844-6361 ²Атоғали Джумабаев,

0009-0007-4403-3428 ³Нұркен Олжабай

^{1,2}Л.Н.Гумилеватындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан

³«Тұрақты құрылыс» ЖШС
Астана, Қазақстан

E-mail: ¹own.almaz@gmail.com, ²atagali@list.ru, ³olzhabay2020@bk.ru

**Қазақстанның құрылыс саласында
робототехниканы құрылыста енгізу және
жүзеге асыру мәселелері**

Аңдатпа. Бұл ғылыми мақала Қазақстанның құрылыс саласында робототехниканы қолдана отырып, құрылыста енгізу мен жүзеге асыруға байланысты мәселелерді зерттейді. Соңғы жылдары робототехника барған сайын танымал бола бастады және әртүрлі салаларда, соның ішінде құрылыста қолданылады. Мақалада робототехниканы Қазақстанда құрылысқа енгізуге тырысатын компаниялар мен инженерлер кездесетін негізгі проблемалар қарастырылады. Мақалада осы мәселелерді шешуге арналған ұсыныстар мен шешімдер ұсынылған.

Түйінді сөздер: робототехника, пайдалану, функционал-дылық, автоматтандыру, технология.

0009-0006-1041-134X Ospan Almaz¹, 0000-0007-2844-6361 Atogali Dzhumabaev²,
0009-0007-4403-3428 Nurken Olzhabay³

^{1,2}L.N.Gumilyev Eurasian National University
Astana, Kazakhstan

³"Sustainable construction" LLP
Astana, Kazakhstan

E-mali: ¹own.almaz@gmail.com, ²atogali@list.ru, ³olzhabay2020@bk.ru

Problems of implementation and implementation of construction with the use of robotics in the construction industry of Kazakhstan

Abstract. This scientific article explores the problems associated with the introduction and implementation of construction using robotics in the construction industry of Kazakhstan. In recent years, robotics has become increasingly popular and is used in various fields, including construction. The article discusses the main problems that companies and engineers may face when trying to introduce robotics into construction in Kazakhstan. The article offers recommendations and solutions to solve these problems.

Key words: *robotics, operation, functionality, automation, technology.*

References

1. L. Cousineau, N. Miura (1998) American Society of Civil Engineering.
2. R. Mahbub, (2008) Unpublished Thesis, Queensland University of Technology, Australia.
3. T.K. Kang, C. Nam, U.K. Lee, N.L. Doh, G.T. Park (2011) School of Electrical Engineering. P. 670–671.
4. C. Balaguer (2004) Proceedings of International Symposium on Automation and Robotics in Construction.
5. T. Arai (1994) Construction, P. 3–7.
6. V.N. Kazagachev, A.Zh. Karakoishieva, S.U. Eschanova (2015) Introduction of elective robotics course for bachelor builders. Young scientist. No.20. P. 452-455. URL <https://moluch.ru/archive/100/22461/>.

ҒТФХР 14.25.07

0009-0003-2217-7747

Шолпан Түсүпбекова

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Астана, Қазақстан

E-mail: tusupbeckova@yandex.ru

Күнтізбенің тарихы және бүгінгі күнде маңыздылығы

Аңдатпа. Мақалада күнтізбенің тарихы мен жасалуының негізгі принциптері ашылады, автор күнтізбені жасау кезінде қажетті түс пен қаріпті таңдаудың маңыздылығын атап көрсеткен. Түсті қабылдаудың ерекшеліктеріне сәйкес отырып, күнтізбе үшін қолайлы гамма таңдалатынын. Күнтізбелік тордың орналасуы салдары қарастырылды.

Түйінді сөздер: күнтізбе, графика, шрифт, түсті қабылдау, күнтізбе түрлері.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-70-3-54-60>

Кіріспе. Күнтізбенің тарихы ең ежелгі өркениет тарихынан басталады. Ең ежелгі өркениеттер планетаның әртүрлі бөліктерінде бір мезгілде дерлік дамыған, өкінішке орай, алғашқы күнтізбелердің қашан және қай жерде пайда болғаны туралы толық негіздеме жоқ болғандықтан қорытынды жасау мүмкін емес. «Күнтізбе» сөзінің өзі латынның «calendae» сөзінен шыққан – Ежелгі Римде әр айдың бірінші күндері (күнтізбелер) осылай аталды. Бұл Римде айдың басын арнайы діни қызметкерлер әрқашан салтанатты түрде жариялауымен

байланыстырған. Содан кейін күнтізбе сөзі пайдаболды – бұл кредиторлар әр айдың бірінші күні қарыздар бойынша төленген пайыздарды тіркейтін қарыз кітабының атауы болды. Тіпті кейінірек, орта ғасырларда «күнтізбе» сөзі өзінің қазіргі мағынасына ие болды [1].

Күнтізбенің дамуы жолы. Ертеде қазақтар жұлдызды, күн мен айды басшылыққа алған. Қазақтардың дәстүрлі күнтізбесінде әрқайсысы 30 күннен 12 ай болса, қалған 5-6 күн «бесқонақ» – 5 қонақ деп аталған. Қазақтың дәстүрлі күнтізбесі жануарлардың 12 жылдық циклі «мүшел» баршамызға белгілі құбылыс. Ол тек қазақтар арасында ғана емес, Орталық және Оңтүстік-Шығыс Азияның ұлан-ғайыр жерінде де кең тараған. Кейбір зерттеушілер жануарлардың 12 жылдық циклінің аспандық нышандары бар күнтізбе жасау идеясын Шығыс Азия халықтары Орталық Азия көшпелілерінен қабылдаған деп есептейді. Азияның әртүрлі елдерінде цикл жануарларының атаулары әртүрлі. Мысалы, қазақтарда бұл тышқан (тышқан, егеуқұйрық); сиыр (сиыр, өгіз); барыс (барыс, жолбарыс); қоян (қоян, мысық); Ұлу (ұлу, айдаһар, қолтырауын); жылан (жылан); жылқы (жылқы); қой (қой, ешкі); мешін (маймыл); тауық (тауық, әтеш); ит (ит); доңыз (қабан, шошқа). 12 жылдық цикл уақыт ағымын, оның сегменттерінің функционалдық сипаттамаларын, олардың сапасын анықтайды, адам табиғаты туралы ақпаратты жеткізеді, экономикалық, өмірлік, ғарыштық циклдардың барысын бір уақытта біріктіреді, олардың өзара әрекетін сипаттайды.

Адамның өмірі 12 жастағы мүшел тізбегі ретінде ойластырылған, олардың әрқайсысы белгілі бір жас деңгейін қамтиды. Бірінші мүшел (1-ден 12 жас аралығы) – балалық шақ; екіншісі (13-24 жас) – жастар; үшінші және төртінші (25-36 жас, 37-48 жас) – жетілу; бесінші (49-63 жас) – кәрілік. Әрбір мүшел адам ағзасының белгілі бір сапалық күйі болып табылады. Бір мүшелден екіншісіне ауысу бірқалыпты емес, адам ауру мен

қауіп-қатерден ерекше қорғансыз болатын өмірдегі күрт өзгеріс, тағдырлы сәт ретінде ойластырылған. Өтпелі жылдар (13, 25, 37, 49, т.б.) мүшел жас деп аталады. Олар қазіргі заманғы медицинада белгілі адам ағзасының гормондық жүйесін қайта құрылымдау кезеңдерімен сәйкес келеді. 13 жас – жыныстық жетілудің басталуы; 25 жаста – өсу гормонының өндірісін тоқтату, 48 жаста – көбею функциясын тоқтату. Жаңа мүшелге кіру адамға қауіпті және қауіпсіз жағдайға өтуге көмектесетін қорғаныс әрекеттерімен бірге жүрді (Сурет 1).



Сурет 1: Мүшел жастар

Қазақ күнтізбесінің заңы бойынша бәрі де қайталанады. Адамдардың жады өзінің бастауына қайта оралады, сол сияқты білім де, ол циклдік уақыттың эволюциялық өрлеуіне сәйкес жаңартылған, байытылған түрде келеді және мүшел циклдерінің шексіз айналымында одан әрі дамиды [2].

Күнтізбелер даусыз функционалдылықты жоғары жарнамалық әлеуетті біріктіреді. Қазір таңдау өте үлкен және жыл сайын тапсырыс алушының кеңсесінің қабырғасында немесе серіктес үстелінде орын алады. Сондықтан күнтізбенің дизайны ерекше маңызға ие болуға тиіс. Әрбір байыпты

компания күнтізбелердің жарнамалық мәнін түсінуі керек. Күнтізбелер – жарнама түрінде басып шығарудың ең танымал түрлерінің бірі. Бағадан басқа бұл, әрине олардың тиімділігіне байланысты. Күнтізбелер: көркем күнтізбелер, қабырға күнтізбелері, презентация күнтізбелері, жұмыс үстелі күнтізбелері, сыйлық күнтізбелері болып бөлінеді. Плакат күнтізбесінің дизайны дизайнерге өзінің барлық дағдылары мен қабілеттерін барынша қолдануға мүмкіндік береді [3].

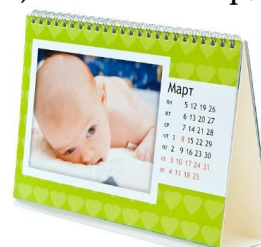
Жыртылатын күнтізбе – бұл бір парақта белгілі бір күн (апта немесе ай) туралы ақпарат орналасқан бос парақтары бар қалталы немесе қабырғалық күнтізбелік кітап (Сурет 2). Жыртылған қабырға күнтізбесі бір ғасырдан астам уақыт бұрын, атап айтқанда 1885 жылы қолданысқа енді. Оны шығарушы Мәскеудегі үлкен баспахананың иесі Иван Сытин болды.

Қол жетімді баға мен практикалық жағынан барлық қолданыстағы аналогтардан ерекшеленетін басылым бірден танымал болды. Жыртылатын күнтізбе кеңестік дәуірде өзінің танымалдылығының шыңына жетті, оны алу оңай емес кітапқа балама, ұйымдастырушының прототипі және саяси үгіт құралы болды.



Сурет 2: Жыртылатын күнтізбе

Ауыстырылмалы күнтізбе – белгілі бір кезеңнен кейін (күн, апта немесе ай) беттері аударылатын жұмыс үстелі немесе қабырға күнтізбесі-кітап тәріздес (Сурет 3). ХХІ ғасырдың басында ол жыртылатыннан гөрі танымал болды. Бұл күнтізбелер басқаларына қарағанда ең қымбат түрі болып табылады. Қабырғаға монтаждауға арналған металл түйреуішпен, серіппесі бар қабырғаға орнатылатын және аударылатын күнтізбені бекітеді.



Сурет 3: Үстел күнтізбесі

Кесте күнтізбесі – кесте түріндегі күнтізбе, қалталық немесе қабырғалық немесе жұмыс үстеліне арналған болуы мүмкін. Күнтізбелердің басқа түрлері сияқты, уақыт кестесінің күнтізбесі уақытты жоспарлауға көмектеседі. Біріншіден, күнтізбенің бұл түрі бухгалтерлерге қажет.

Плакат күнтізбесі – қабырға күнтізбесінің ең қарапайым түрі болып табылады (Сурет 4). Бұл кәдімгі плакат, онда суреттен басқа күнтізбелік тор да бар. Күнтізбелер белгілі бір суреті бар кәдімгі плакаттар болғандықтан, олар плакаттардың барлық қасиеттерін толығымен иеленеді.

Үй бейнесіндегі күнтізбелер – жұмыс үстелі күнтізбелерінің жаңа түрі (Сурет 5). Дегенмен, жиналған кезде ол үшбұрышты призмаға айналады. Сондай-ақ, бұл



Сурет 5: Үй бейнесіндегі

күнтізбеде серіппелі және парақтары болуы мүмкін. Күнтізбенің бұл түрі үш өлшемді фигура болғандықтан, ол көбірек назар аударады, сонымен қатар оны жинау процесі көптеген адамдарға ұнайды.

Күнтізбе - «пирамида» – бұл күнтізбе, үй күнтізбесі сияқты, құрастырудан кейін үш өлшемді фигура, бірақ призма емес, пирамида (Сурет 6).

Бұл күнтізбе үй күнтізбесіне қарағанда әсерлі көрінеді, бірақ үшбұрышты жиектерге байланысты ол көп ақпаратты сыйдыра алмайды. Бұл ең түпнұсқа күнтізбе, бірақ сонымен бірге пирамида күнтізбесі сияқты функционалдығы шамалы.

Қабырға күнтізбелерінде қолданылатын



Сурет 4: Плакат күнтізбесі



Сурет 6: Күнтізбе – «пирамида»

тақырыптардың әртүрлілігі және оның тұтынушыға әсері күнтізбе жарнама басып шығарудың ең танымал түрлерінің бірі болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. П.Г.Демчев, Г.В. Черемных (2004) Художественное оформление в школе: Учеб. пособие для студ. Высш.учеб. заведений. -М.: Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС. -208 с.
2. Ж.А. Адаев, Р.Н. Нұрғалиев (2007) Шаңырақ энциклопедиясы. 9 том. -Алматы:
3. С.А. Соловьев (1993) Шрифт и декоративное оформление: Учеб. пособие для сред. худож. учеб. заведений. -М.: Высш. шк.. -159 с.
4. Н.А. Спиров (1959) Проектирование и производство типографских шрифтов. -М.: Искусство. -202 с.
5. Д. Шервин (2013) Креативная мастерская: 80 творческих задач дизайнера / -СПб.: Питер. -240 с.

0009-0003-2217-7747 Шолпан Тусупбекова

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева
Астана, Казахстан

E-mail: tusupbeckova@yandex.ru

История календаря и его роль в настоящее время

Аннотация. В статье раскрываются основные принципы истории и создания календаря, автор подчеркнул важность выбора нужного цвета и шрифта при создании календаря. Учитывая особенности цветового восприятия, выбирается подходящая гамма для календаря. Рассмотрено расположение календарной сетки.

Ключевые слова: календарь, графика, шрифт, цветовое восприятие, типы календаря.

0009-0003-2217-7747 Sholpan Tusupbekova

L. N. Gumilyov Eurasian National University

Astana, Kazakhstan

E-mail: tusupbekova@yandex.ru

The history of the calendar and its role in the present time

Abstract. The article reveals the basic principles of the history and creation of the calendar, the author stressed the importance of choosing the right color and font when creating a calendar. Taking into account the peculiarities of color perception, a suitable scale for the calendar is selected. The location of the calendar grid is considered.

Key words: calendar, graphics, font, color perception, calendar types.

References

1. P.G. Demchev, G.V. Cheremnykh (2004) healthy education in the school: Учеб. follow for the studio. Vyssh.учеб. "no" he said. -M.: Humanit. Izd. Center VLADOS. -208 p.
2. ZH.A. Adaev, R.N. Nurgaliyev (2007) Encyclopedia of Shanyrak. Volume 9. -Almaty:..
3. S.A. Solovyov (1993) font and decorative design: Учеб. follow for SRED. khudozh. учеб. "no" he said. -M.: Vyssh. Shk. -159 p.
4. N.A. Spirov (1959) Projection and production of typefaces. -M.: Curiosity. - 202 p.
5. D. Sherwin (2013) Creative Master: 80 creative tasks of designers: -SPB.: Peter. -240 p.

FTФХР 67.07.01

0009-0007-0930-4405 Әділет Сапарбек

*Л.Н. Гумилева атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан*E-mail: adlet.saparbek@mail.ru

Жиһазды модельдеуде және стиль дизайнында GA қолдану

Аңдатпа. Мақалада оңтайландырылған дизайн сұлбасы жасалады және өнімді модельдеудің икемді және интеллектуалды дизайны жүзеге асыру бірге технологиялық процестің уақытын азайтуды мақсатты функция ретінде қабылдай отырып, конвейерлік жиһаз өндірісін жоспарлау мәселесінің математикалық моделі құрылуы. GA модельдеудің салыстырмалы эксперименті ретінде қатты ағаш өңдеу бөлімінде жиһаз бұйымдарының алты түрін өндіру реті бойынша эксперимент жүргізіледі және имитациялық эксперимент үшін имитациялық деректерді алу үшін әр процестің өңдеу сағаттары өлшенеді. Мақаланың мақсаты GA әзірлеген жиһаз өндірісінің реттілік сұлбасын өндіріс персоналына өндіріс реттілігі сұлбасын әзірлеу және өндіріс тиімділігін арттыру үшін белгілі бір бастапқы мәнді қамтамасыз ету болып табылады.

Түйінді сөздер: жиһазды модельдеу, жиһазды өңдеу, стиль дизайны, GA модельдеуі, жиһаз өндірісі.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-70-3-61-74>

Кіріспе. Генетикалық алгоритмнің эволюциялық функциясын және ACIS платформасын модельдеудің артықшылық-

тарын толық пайдалана отырып, ACIS / hoops платформасы дизайнерлерге инновациялық модельдеуді аяқтауға көмектесетін инновацияларды қолдау ретінде ағаш құрылымына негізделген генетикалық алгоритмі бар инновациялық эволюция жүйесінің прототипін әзірледі. Нәтижелер осы алгоритммен алынған сұрыптау сұлбасын өңдеудің жалпы уақыты 2475,2 с-қа қысқарғанын, өндіріс тиімділігі 20,6% - ға, ал тапсырманы күту уақыты 15079,2 с-қа қысқарғанын көрсетеді. Нәтижелер алгоритмнің жиһаз өндірісін жоспарлау мәселесін шешуде тиімді және тиімді екенін көрсетеді. Генетикалық алгоритммен шешілген жиһаз өндірісін жоспарлау сұлбасын өндіріс персоналына өндірісті жоспарлау сұлбасын құру және өндіріс тиімділігін арттыру үшін белгілі бір бастапқы мәнді қамтамасыз ете алады. Қоғамдағы тұтыну тұжырымдамасының өзгеруімен өнімнің инновациясы, көркемдік келбеті, жағымдылығы және қоршаған ортаны қорғау сияқты факторларға көбірек көңіл бөлінеді және олар нарықтық бәсекелестікте ерекше орын алады [1]. Бұл тенденция кәсіпорындарды инновациялық өнімдердің дизайнын, сыртқы түрін модельдеуді, адам инженериясын және басқа аспектілерді жаңа өнімдерді дамыта бастаған кезде жаңа деңгейге көтеруге итермелейді, бұл сонымен қатар кәсіпорынның имиджін, өнім дизайнының деңгейін жақсарту үшін өнеркәсіптік дизайнды зерттеуде одан әрі серпілістерді қажет етеді [2]. Өнімді модельдеу дизайны - бұл бұйымға жаңа пішін мен жаңа сапа беруге бағытталған бұйымның пішіні, түсі, беткі қабаты мен материалының шығармашылық дизайны. Нақты даму процесінде кәсіпорындар уақыттың дамуына сәйкес үнемі жетілдіріліп отыруы керек және осылайша ғана олар өз бизнесінің даму сапасын қамтамасыз ете алады [3]. Қазіргі уақытта сандық модельді жобалау бағдарламаларының көпшілігі осы екі модельдеу әдісін қолданады. Бұл бағдарламалық жасақтамада дизайнерлер өнімді модельдеудегі өзгерістерді сипаттамалық параметр-

лермен басқарады [4]. Өнімді модельдеу дизайнын оңтайландыру әрбір жергілікті бөліктің тамаша сәйкестігіне негізделген. Әрбір жергілікті бөлік үшін көптеген дизайн схемалары бар және сәйкестіктің соңғы әсері шексіз. Параметрлік модельдеу әдісі дизайнерлерді өнімді модельдеудің жалпы әсерін ұстап, оңтайландырудың орнына жергілікті өнімді модельдеу параметрлерін реттеуге энергия мен уақытты жұмсауға мәжбүр етеді [5]. Дегенмен, өнімді жобалау кезінде дизайнерлерге білімнің, дизайн тәжірибесінің және дизайн білімінің шектеулеріне байланысты ақылға қонымды схема жасау өте қиын [6]. Сонымен қатар, дизайн - бұл топтық бірлескен жұмыс жобасы. Заманауи өнімдердің күрделілігі бір дизайнердің күрделі дизайн мәселелерін шешуде құзыретті болуы мүмкін емес. Сондықтан, автоматтандырылған дизайн жүйелерінің жаңа буынын зерттеу әзірлеушілерге жоғары сапалы, жоғары сенімді, арзан, креативті және бәсекеге қабілетті өнімдерді шығаруға көмектесу үшін таратылған ортада дизайн құралдары мен қолдау платформаларын ұсынуы керек [7]. Дизайндың синтетикалық бөлігі келесі сипаттамаларға ие: Шығармашылық, шешімдердің көптігі, жуықтау, толық емес және эмпирикалық синтез. Қазіргі уақытта өнімді модельдеу схемасын оңтайландыру тапсырмасын негізінен адамдар орындайды, жүйенің нақты өнім схемасын құру қиын және бұл схемалардың үлкен жиынтығына тап болған кезде одан да күрделене түседі, сондықтан интеллектуалды оңтайландыру үшін қолайлы математикалық алгоритмді табу керек [8]. Автоматтандырылған дизайн технологиясы ондаған жылдар бойы дамып келеді және ол жетілдірілуде. Ол машина жасау, автомобильдер, авиация және сәулет сияқты әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады және заманауи инженерлік дизайн үшін таптырмас көмекші құралға айналды [9]. АЖЖ технологиясы дәстүрлі салалар мен пәндерді жаңартуға және түрлендіруге ықпал етеді, жобалауды автоматтандыруды қамтамасыз етеді және кәсіпорындар мен

олардың өнімдерінің нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Бұл үрдіс кәсіпорындарды өнімге бағытталған инновациялар деңгейін арттыруға, сыртқы түрін модельдеуге, эргономикаға және т. б., жаңа өнімді әзірлеу кезінде жаңа деңгейге көтерілді, бұл сонымен қатар кәсіпорынның имиджін жобалау деңгейін және нарықтағы бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін өнеркәсіптік дизайнды зерттеуде одан әрі серпілістерді қажет етеді [10].

Сандық модельді жобалау. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, бұл мақалада өнімнің параметрлік модельдеуін жобалау кезінде параметрлерді оңтайландыру әдісі зерттеледі және қазіргі параметрлеу мен сипаттаманың орнын толтыру үшін бүкіл жобалау процесінде адам мен компьютердің өзара әрекеттесуін ұйымдастыруға мүмкіндік беретін баспалдақ шешімі әдісі құрылады. Осы мақалада ұсынылған әдіс өнімді модельдеу кезінде егжей-тегжейлі жобалау кезеңінде қолданылады. Осы кезеңде осы мақалада ұсынылған әдіс дизайнерлерге өнімді модельдеу параметрлерін реттеуге және оңтайландыруға көмектеседі. Фабисиак GA көмегімен құрылыс жоспарларын құруды зерттеді. Жаңа даму жоспарлары көптеген түсініксіз шектеулер мен мақсатты басқаруға сәйкес келуі мүмкін. Олар сондай-ақ белгілі архитектуралық стильдердің тәжірибесін қабылдау арқылы эволюцияның жаңа ғимараттарды қалай құра алатынын көрсетті [11]. Колим және басқалар. үстел шамдары мен мүсіндер сияқты өнер туындыларын жасау үшін компьютерлік модельдеу технологиясын пайдаланыңыз. Олар Италияның Милан қаласында сәулеттік дизайн, өнеркәсіптік дизайн, көркемдік дизайн және Музыка жасауда эволюциялық есептеулерді теориялық зерттеулер мен қолдануға арналған халықаралық генеративті өнер конференциясын сәтті ұйымдастырды. Терең зерттеу жүргізілді [12]. Ументани және т. б. хромосомалардағы стильдердің бірқатар байланысты өлшемдерін кодтайтын генетикалық

бағдарламалау технологиясын қолдана отырып, киім стилін автоматтандырылған жобалау жүйесін әзірледі, ал жүйе пайдаланушылардың таңдауына сәйкес стильдерді дамытады, ал басқалары интерактивті GA ұсынды; яғни жарамдылық функциясы пайдаланушылармен өзара әрекеттесу арқылы алынады, осылайша бағалау мәселесін шешеді стильге жарамдылық мәселесі [13]. Сүлеймани мен Каннан GA-ны автоматтандырылған дизайнға қолданады және GA-ның автоматтандырылған дизайн жүйесіндегі жаңа жетістіктерін талқылайды [14]. Цзя және басқалар. инновациялық принцип пен инновациялық процестің сипаттамалық моделі мен есептеу моделінде үлкен зерттеу жұмыстарын жүргізді және синтездеу және ұқсастық генерациясын жобалау сияқты интеллектуалды технологиялар арқылы сурет композициясы, түсі және сипаттамасы сияқты білімді білдіру және жүзеге асыру мәселелерін шығармашылықпен шешті [15]. Яо және басқалар. ферма құрылымын оңтайландыру үшін GA-ны жетілдірді және қарапайым GA-ның мерзімінен бұрын құбылысын жақсарту үшін мультипликатор әдісі мен жалған параллельді GA-ны біріктірді, сонымен қатар күрделі шектеулермен оңтайландыру тапсырмалары үшін өте тиімді болды [16]. Сайед жаңа гибриді алгоритмді, салыстырмалы айырмашылық коэффициентін-GA ұсынды және осы мақалада бірнеше мысалдар келтірді. Есептеу нәтижелері гибриді алгоритм есептеу тиімділігін және жаһандық оңтайлы шешімді табу мүмкіндігін айтарлықтай арттыра алатынын көрсетеді [17]. Моркалов пен Торғай GA-ны болат конструкцияларын оңтайландыру кезінде қолдануды ұсынды, GA-ны енгізу принципі мен кезеңдерін егжей-тегжейлі талқылады және GA-ның артықшылықтары мен кемшіліктерін жақсарту бойынша пайдалы ұсыныстар жасады, GA-ны практикалық жобалауда қолдану бойынша нұсқаулық берді [18]. Лотта және басқалар. хромосомалардағы бірқатар сәйкес стиль өлшемдерін кодтайтын генетикалық бағдарламалау

технологиясын қолдана отырып, киім стилін автоматтандырылған жобалау жүйесін әзірледі және жүйе пайдаланушының таңдауына сәйкес стильдерді дамытады. Фитнес функциясы стильдің жарамдылығын бағалау мәселесін шешу үшін алынды [19]. Саху және т. б. GA негізіндегі жиһаз өндіру желісін оңтайландыру, жиһаз өндіру желісінің пайдалану сапасы мен пайдалану шығындарын жақсарту, жиһаз өндірушілерінің жұмыс тиімділігін үнемі арттыру және қытай экономикасының дамуына ықпал ету [20].

Біз өнімнің инновациялық дизайнын қолдайтын тәуелсіз зияткерлік меншік құқықтары бар ортаны құру үшін машиналық оқыту, GA және жасанды нейрондық желі сияқты технологияларды біріктіреміз. Жиһаз желісінің тиімділігі жиһаздың тиімділігі мен өзіндік құнын тікелей анықтайды. Жиһаз өндірісінің тиімділігін арттыру үшін оны оңтайландыру қажет. Осыған сүйене отырып, бұл мақалада алдымен жиһаз өндіру желісінің жұмыс мәртебесі ұсынылады. Екіншіден, жиһаз өндіру желісінің тепе-теңдігі талданады. Жиһаз өндірісінің осы желісін оңтайландырудың мақсаты негізінен уақыт пен белгілі бір өндірістік элементтер болғандықтан, өндіріс көлеміне сәйкес тиісті өндірістік циклды есептеу қажет. Әрбір өндіріс процесі дербес орындалатынына және басқару элементтері тек бір жұмыс станциясына сәйкес келетініне көз жеткізіңіз. Жұмыс станциясының уақытын бөлу процесінде тиісті шектеулер сақталуы керек. Әр жұмыс станциясының жұмыс уақыты белгіленген шектеулерден аспауы керек. Осы негізде генетикалық алгоритмге негізделген жиһазды модельдеу стилінің дизайны анықталады. Ол екі негізгі бөлікті қамтиды: (1) дизайнды модельдеу кеңістігін эволюциялық дизайн кеңістігіне түрлендіру және (2) пішін эволюциясының дизайны дайарлау. Семантикалық сандық сипаттама дизайнды модельдеу кеңістігінен эволюциялық дизайн кеңістігіне көшуді жүзеге асыру үшін қолданылады, соның ішінде модельдеу дизайн

элементтерін анықтау, модельдеу гендерін кодтау және мақсатты өнімді модельдеудің семантикалық сандық сипаттамасы. Осы мақалада қарастырылған жиһаз өндірісі желісі негізінен дивандар шығарады. Нақты өндіріс процесінде дивандар сол жақта үш позициядан, оң жақта үш позициядан және педальдардан тұрады, ал сол жақта үш позицияда екі жастық орнатылады. Бүкіл диванды өндіру процесі барлығы 24 процесті қамтиды. Нақты зерттеу процесінде әр процесс үшін уақытты өлшеу жүргізіледі және уақытты анықтаудың дәлдігін қамтамасыз ету үшін әр процесс үшін барлығы 6 рет өлшенеді. Орташа мән нақты жұмыс уақытында қабылданатын 6 есе өлшеу нәтижелері бойынша есептеледі.

Диван жасау процесінің өзінде 24 процесті 10 бөлікке бөлуге болады.

Кесте 1: Морфологиялық элементтерді бағалау критерийлері

Нысан нысандарының санаты	Санат нөмірі	Модельдік ген	Сот стандарты (мағынасы)	
			0	1
Морфологиялық элементтер	1	Үстелдің контурының пішіні	Тікелей	Кернеу
	2	Жұмыс үстелінің төменгі бөлігінің контур пішіні	Тікелей	Кернеу
	3	Жұмыс үстелінің екі жағындағы пішінді сызыңыз	Тікелей	Кернеу
	10	Жұмыс үстелінің негізгі түсі	Суық	Жылы
	11	Қосымша жұмыс үстелінің түсі	Суық	Жылы
	12	Жұмыс үстелінің дизайны түсі	Рустикалық	Керемет
Сілтемелердің байланысы	13	Үстелдің дәнекер пішіні	Қиылыс 0,5	Құрамы 1

	14	Үстел бөлімдерінің дәнекер пішіні	Қиылыс 0,5	Құрамы 1
	15	Байланыс формасы	Қиылыс 0,5	Құрамы 1

Біріншіден, ағаш жақтауды алыңыз, екіншіден, ақ дәкені шегелеңіз, серіппелерді, тырнақ торларын және серпімді белдіктерді орнатыңыз, үшіншіден, суды шашыратыңыз, үш жақты мақтаны жабыстырыңыз және аяқ тіректерін орнатыңыз. Төртіншіден, жабысқақ майлықты орнатыңыз. Бесіншіден, матаны шегелеп алыңыз. Алтыншыдан, аяқтарды шегелеп, тірек жақтауын орнатыңыз. Жетіншіден, бас киімді орнатыңыз және пальто киіңіз. Сегізінші - желім жағыңыз, сөмкені салыңыз; тоғызыншы-тексеру; және оныншы-орау. Жоғарыда сипатталған қадамдар диван жасаудың жалпы процесін білдіреді. Жиһаз желісін оңтайландыруды зерттеу барысында біз жоғарыда аталған қадамдарды негізгі объект ретінде қабылдап, оны зерттеу үшін ГА қолдануымыз керек.

Оңтайландыру процесіне дизайнердің жеке тұжырымдамасы қосылады, ал фитнес функциясына негізделген бағалау мен таңдау дизайнердің таңдауымен ауыстырылады. Осылайша, ГА іздеу ендігінің артықшылығы қолданылады және дизайн схемасының түпкілікті шешімі дизайнердің түпнұсқа дизайн тұжырымдамасына сәйкес келуі мүмкін. Сонымен қатар, дизайнердің қатысуы ГА-ға кейбір шектеулер қояды: халық санын шектеу. Өнімді модельдеу сұлбасы абстрактілі кодтауда емес, дизайнер таңдауының ұтымдылығын қамтамасыз ету үшін қабылданатын физикалық түрде көрсетілуі керек.

Жиһаз өндіру желісін оңтайландыру процесі. Жиһаз өндіру желісін оңтайландыру процесінде алгоритмді әзірлеу негізінен келесі мазмұнды қамтиды. Біріншісі - кодтау. Бұл процесс тапсырма элементтерінің реттілігін пайдаланып орындалуы керек. Тапсырма элементтері жұмыс станциясының

нақты жағдайына сәйкес бөлінеді және сәйкес сериялық нөмірлер хромосомалар бойынша реттеледі. Екіншісі - кодтау аудармасы. Жоғарыдағы хромосомаларда тек тапсырма элементтерінің тізбегі көрсетілуі мүмкін. Сондықтан трансляция және кодтау процесінде хромосомалар тиісті жұмыс станцияларына таратылуы керек. Үшіншісі - таңдау операторы. Төртіншісі - қиылысу операторы. Бұл процесте біз қиылысу ықтималдығын пайдалануымыз керек. Стандартты GA белгіленген ұзындықтағы екілік кодтауды қолданады. Бұл әдістің артықшылығы - гендердің нәзік экспрессиясы және комбинаторлық оңтайландыру мәселелерін шешуге көмектесетін есептерді ұзақ кодтау. Алайда, бұл әдіс жеткілікті икемді емес және кодтау аймағын проблемалық аймаққа сәйкестендіруі керек. Кодтау аймағы тапсырманың доменіне сәйкес келетін және кодтау ұзындығы айтарлықтай өзгертін тапсырмалар үшін ағаш құрылымын ұсыну әдісі икемді. Популяцияны инициализациялаудың екі әдісі бар: бірінші әдіс әзірлеушінің немесе пайдаланушының өрнекті қолмен енгізуі. Жүйе әзірлеушілерге параметрлерді қолмен енгізу үшін өзгермелі панельді ұсынады. Бұл әдіс белгілі бір математикалық базасы бар дизайнерлер мен пайдаланушылар үшін жарамды және басқарылатын функциялардың қасиеттерін жалпы түсінуді қажет етеді; екіншісі-кездейсоқ комбинация әдісі. Әрбір адам шын мәнінде хромосомалық сипаттамалары бар тіршілік иесі. Генетикалық материалдың негізгі тасымалдаушысы ретінде хромосома көптеген гендердің жиынтығы болып табылады, ал оның ішкі көрінісі, атап айтқанда генотип-жеке форманың сыртқы көрінісін анықтайтын гендердің тіркесімі. Сондықтан, ең басында біз фенотиптен генотипке картаға түсіруді, яғни кодтауды жүзеге асыруымыз керек. GA іріктеу, будандастыру, мутация және көші-қон сияқты табиғи эволюция моделін қолданады және GA процесін көрсетеді.

Қорытынды. Технологиялық процестің уақытын азайтуды мақсатты функция ретінде қабылдай отырып, конвейерлік жиһаз өндірісін жоспарлау мәселесінің моделі құрылады, ГА жобаланады және шешім бағдарламасы бағдарламаланады. Цехта ГА модельдеудің салыстырмалы эксперименті ретінде қатты ағаш өңдеу бөлімінде жиһаз бұйымдарының алты түрін өндіру реті бойынша эксперимент жүргізіледі және имитациялық эксперимент үшін имитациялық деректерді алу үшін әр процестің өңдеу сағаттары өлшенеді. Имитациялық эксперименттен алынған сұрыптау нәтижелері өндірістік эксперименттен алынған сұрыптау сұлбасымен салыстырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. С. Ванг (2022) Application of product life cycle management method in furniture modular design. Инженериядағы математикалық мәселелер. Т.1-10 б.
2. Р. Сирохи, А. Сингх және, А. Тарафдар (2018) *Application of genetic algorithm in modelling and optimization of cellulase production*. Биоресурс тарихи технологиясы. 1 том. 270, № 90. Б. 569-776.
3. К. Мо, С. Чжао, Ю. Руан (2022) Research on reservoir optimal operation based on long-term and mid-long-term nested models. № 4. -608 б.
4. Ю.П. Цанг, К.Х. Бу, К.Ю. Лин (2021) *Unlocking the power of big data analytics in new product development: an intelligent product design framework in the furniture industry*. Journal of Manufacturing Systems, Т. 201, № 7. Б. 65-556.
5. Л. Облак, А. Пирч Барчич, К. Клариш, М. Китек Кузман, П. Грошель (2017) *Evaluation of factors in buying decision process of furniture consumers by applying AHP method*. Drvna Industrija, Том. 68. № 1. Б. 37-43.
6. Дж. Яо, Р. Чжан (2015) Research on the combination in the function design of Ming-style furniture. Пекин технологиялық институтының журналы (әлеуметтік ғылымдар басылымы). Т. 2, № 5. Б. 5662.
7. Л.И. Пинг, В.В. Иканг, Ю. Зо (2015) *Research progress of the application of new materials in furniture*. Материалдарға шолу. Т. 23. № 780, Б. 59-378.
8. Т. Шао, Д. Ли, Ю.Ронг, К. Чжэн және К. Чжоу (2016) *Dynamic furniture modeling through assembly instructions*. ACM transactions on Graphics (TOG). Т 35, № 6. Б. 1-15.
9. Ю. Цзо, З. Ван (2020) Subjective product evaluation system based on Kansei engineering and analytic hierarchy process. Т. 12, № 8. -1340 б.

10. Н. Хиен, Н. Фуонг, Т. В. Тран, Л. Д. Танг (2020) *The effect of country-of-origin image on purchase intention: the mediating role of brand image and brand evaluation*. Management Science Letters, Т. 10, № 6. Б. 1205-1212.
11. Б. Фабисьяк (2016) Characteristics of design process organization in selected furniture manufacturing companies. Drvna Industrija. Т. 58, № 27. -85 б.
12. А. Колим, Н. Соуза, П. Карнейро, Н.Коста, П. Арезес, А. Кардозо (2020) *Ergonomic intervention on a packing workstation with robotic aid—case study at a furniture manufacturing industry*. Т. 66, № 1, Б. 229-237.
13. Н. Ументани, Т. Игараши және Н. Дж. Митра (2015) Guided exploration of physically valid shapes for furniture design. ACM коммуникациялары. Т. 58, № 9. Б. 116-124.
14. Х. Сулеймани, Г. Каннан (2015) A hybrid particle swarm optimization and genetic algorithm for closed-loop supply chain network design in large-scale networks. Қолданбалы математикалық модельдеу. Т. 39, № 14. Б. 3990-4012.
15. Л. Цзя, Дж. Чу, Л. Ма, Х.Ци, А. Кумар (2019) *Life cycle assessment of plywood manufacturing process in China*. Халықаралық экологиялық зерттеулер және денсаулық сақтау журналы. Т. 16, № 11. Б. 2037-2047.
16. Дж. Яо, Д.М. Кауфман, Ю. Гингольд, М. Агравала (2017) *Interactive design and stability analysis of decorative joinery for furniture*. ACM transactions on Graphics, Т. 36, № 4. Б. 1-16.
17. Б.Т. Сайед (2021) *Application of expert systems or decision-making systems in the field of education*. Өнеркәсіптегі ақпараттық тех-лар. Т.9. №1, Б. 1396-1405.
18. И.А. Моркалов, Е.Л. Торғай (2022) Does long-term industrial pollution affect the fine and coarse root mass in forests? Preliminary investigation of two copper smelter contaminated areas. Судың, ауаның және топырақтың ластануы. Т. 233. № 2. -55 б.
19. Л.А. Лотта, М. Питцнер, Д. Стюарт (2021) *A cross-platform approach identifies genetic regulators of human metabolism and health*. Nature Genetics, Т. 53, № 1. Б. 54-64.
20. П. Саху, Р.С. Прусты, С. Панда (2022) *Optimal design of a robust FO-multistage controller for the frequency awareness of an islanded AC microgrid under-SCA algorithm*. International Journal of Ambient Energy. Т. 43. № 1. Б. 2681-2693.

0009-0007-0930-4405 Әдилет Сапарбек

Л.Н. Гумилева Евразийский национальный университет

Астана, Казахстан

E-mail: adlet.saparbek@mail.ru

Применение ГА в моделировании мебели и дизайне стиля

Аннотация. В статье создана оптимизированная схема проектирования и создана математическая модель задачи планирования конвейерного производства мебели, принимая в качестве целевой функции сокращение времени технологического процесса, а также реализацию гибкого и интеллектуального проектирования моделирования изделия. В качестве сравнительного эксперимента ГА-моделирования проводится эксперимент по последовательности производства шести видов мебельной продукции в цехе обработки древесины лиственных пород и измеряются часы обработки каждого процесса для получения данных моделирования для имитационного эксперимента. Цель статьи - предоставить производственному персоналу схему последовательности производства мебели, разработанную ГА, для разработки схемы последовательности производства и обеспечения определенной отправной точки для повышения эффективности производства.

Ключевые слова: моделирование мебели, обработка мебели, стилевое проектирование, ГА-моделирование, производство мебели.

0009-0007-0930-4405 Adilet Saparbek

L.N. Gumileva Eurasian National University
Astana, Kazakhstan

E-mail: adlet.saparbek@mail.ru

Application of GA in furniture modeling and style design

Abstract. The article creates an optimized design scheme and creates a mathematical model for the planning problem of conveyor furniture production, taking as the objective function the reduction of

technological process time, as well as the implementation of flexible and intelligent design of product modeling. As a comparative GA simulation experiment, an experiment is conducted on the production sequence of six types of furniture products in a hardwood processing workshop, and the processing hours of each process are measured to obtain simulation data for the simulation experiment. The purpose of the article is to provide manufacturing personnel with a furniture production sequence diagram developed by GA to develop a production sequence diagram and provide a certain starting point for improving production efficiency.

Key words: furniture modeling, furniture processing, style design, GA modeling, furniture production.

References

1. S. Wang (2022) Application of product life cycle management method in furniture module design. *Mathematical problems in engineering*. 1 v. -10 p.
2. R. Sirohi, A. Singh, A. Tarafdar (2018) *Application of genetic algorithm in modeling and optimization of cellulase production*. *Bioresource star technology*. 1 volume. 270, No. 90. P. 569-776.
3. K. Mo, S. Zhao, Yu. Ruan (2022) Research on reservoir optimal operation based on long-term and mid-long-term nested models. No. 4. -608 p.
4. U.P. Tsang, K.H. Wu, K.Yu. Lin (2021) *Unlocking the power of big data analytics in new product development: an intelligent product design framework in the furniture industry*. *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 201, No. 7. P. 65-556.
5. L. Oblak, A. Pirch Barcic, K. Klarich, M. Kitek Kuzman, P. Groschel (2017) *Evaluation of factors in buying decision process of furniture consumers by applying AHP method*. *Drvna Industrija*, Vol. 68. No. 1. B. 37-43.
6. J. Yao, R. Zhang (2015) Research on the combination in the function design of Ming-style furniture. *Journal of Beijing Institute of Technology (Social Science Edition)*. T. 2, No. 5. P. 5662.
7. L.I. Ping, W.W. Ikang, Yu. Zo (2015) *Research progress of the application of new materials in furniture*. *Overview of materials*. T. 23. No. 780, p. 59-378.
8. T. Shao, D. Li, Y. Rong, Q. Zheng, K. Zhou (2016) *Dynamic furniture modeling through assembly instructions*. *ACM transactions on Graphics (TOG)*. T 35, No. 6. P. 1-15.
10. N. Hien, N. Phuong, T.V. Tran, L.D. Tang (2020) *The effect of country-of-origin image on purchase intention: the mediating role of brand image and brand evaluation*. *Management Science Letters*, Vol. 10, No. 6. P. 1205-1212.

-
11. B. Fabisyak (2016) *Characteristics of design process organization in selected furniture manufacturing companies*. Drvna Industrija. T. 58, No. 27. -85 p.
 12. A. Kolym, N. Souza, P. Carneiro, N. Costa, P. Arezes, A. Cardozo (2020) *Ergonomic intervention on a packing workstation with robotic aid—case study at a furniture manufacturing industry*. T. 66, No. 1. P. 229-237.
 13. N. Umentani, T. Igarashi, N.J. Mitra (2015) *Guided exploration of physically valid shapes for furniture design*. Communications of the ACM. T. 58, No. 9. P. 116-124.
 14. Kh. Suleimani, G. Kannan (2015) *A hybrid particle swarm optimization and genetic algorithm for closed-loop supply chain network design in large-scale networks*. Applied mathematical modeling. T. 39, No. 14. P. 3990-4012.
 15. L. Jia, J. Chu, L. Ma, H. Qi, A. Kumar (2019) *Life cycle assessment of plywood manufacturing process in China*. International Journal of Environmental Research and Health. T. 16, No. 11. P. 2037-2047.
 16. J. Yao, D.M. Kaufman, Yu. Gingold, M. Agravala (2017) *Interactive design and stability analysis of decorative joinery for furniture*. ACM transactions on Graphics, Vol. 36, No. 4. P. 1-16.
 17. B.T. Sayed (2021) *Application of expert systems or decision-making systems in the field of education*. Information technologies in industry. T.9. N 1. P.1396-1405.
 18. I.A. Morkalov, E.L. Torgai (2022) *Does long-term industrial pollution affect the fine and coarse root mass in forests? Preliminary investigation of two copper smelter contaminated areas*. Pollution of water, air soil. T. 233. N. 2. -55 p.
 19. L.A. Lotta, M. Pitzner, D. Stewart (2021) *A cross-platform approach identifies genetic regulators of human metabolism and health*. Nat. Gen. V. 53, N.1. P.54-64.
 20. P. Sahu, R.S. Prousty, S. Panda (2022) *Optimal design of a robust FO-multistage controller for the frequency awareness of an islanded AC microgrid under-SCA algorithm*. International Journal of Ambient Energy. T. 43, No. 1. P. 2681-2693.

Автор (лар) ға ұсынымдар

- Мақала Word бағдарламасында терілген және электронды нұсқасымен, қағазға басылып өткізілуі тиіс (басқа қаладағы авторларға электронды нұсқасын өткізуге болады).
- Қарпі: мәтін үшін – Palatino Linotype– 13 кегль;
- Пішімі А4, беттің параметрлері: сол, оң, асты және үсті жағы – 3,5 см. Абзацтық шегіну – 1,25 см. Түзілу – ені бойынша; қатар аралық интервал – 1,0 қатар.
- Кестелер мен суреттерде нөмірлері көрсетілген толық атаулары көрсетілуі тиіс. Өлшем бірліктері СИ Халықаралық бірліктер жүйесіне сәйкес болу керек.
- Мақаланың жалпы көлемі кестелер мен суреттерді, қолданылған әдебиеттерді қосқанда 4-7 беттен кем болмауы керек.
- Автор (лар) туралы мәліметтер: orcid.org мен аты-жөні толық (12 кегль), жұмыс орны (ұйымның толық атауы), қаласы мен мемлекеті, e-mail (11 кегль).
- Журналда мақаланы жарыққа шығару мүмкіндігі туралы шешім мақалаға жазылған тәуелсіз ғалымдардың екі пікірі (рецензия) және редакция алқасының бір мүшесінің ұсынымы негізінде қабылданады. Пікір беруші мақаланың ғылыми бағытына сәйкес болу керек және жарияланатын мақаланың мазмұнына, яғни теориялық маңыздылығына, тәжірибелік құндылығына және жаңа екендігіне жауапты.
- Автор бір нөмірде 2 мақаладан артық жариялауға құқы жоқ.

Recommendations

- An article (electronic version is sufficient for foreign authors) should be typed MS Word program and presented in electronic form with mandatory listing of the text.
- Font – Palatino Linotype-13 pt.
- Format A4, Margins: left, right - 3,5 cm; top, bottom - 3.5 cm; Paragraph - 1.25 cm. Line spacing - 1,0.
- The tables and illustrations with their numbers and names should be given in full, the unit labeling in accordance with the International System of Units SI.
- The total volume of articles, including tables, illustrations and references of at least 4-7 pages.
- Information about the author(s): orcid.org, full name and surname (12 pt), place of work, city and state, email (11 pt).
- The conclusion about the possibility of the publication of articles in the journal shall be based on two independent scientists review and recommendation by a member of the editorial board. The reviewer must comply with the scientific direction of the article and is responsible for the content of the published article, i.e., of theoretical significance, practical value of the novelty article recommender.
- The author can publish no more than two articles in the same issue.

Рекомендации авторам

- Статья должна быть набрана в программе Word и представлена в электронном варианте с обязательной распечаткой текста (для иногородних авторов достаточен электронный вариант).
- Шрифт: для текстов – Palatino Linotype – 13 кегль;
- Формат А4, поля : левое, правое – 3,5 см, верхнее, нижнее – 3,5 см. Абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание – по ширине; Междустрочный интервал – 1,0 строки.
- В таблицах и иллюстрациях с указанием их номеров все наименования следует давать полнос-тью, единицы измерений обозначать в соответствии с Международной системой единиц СИ.
- Общий объем статьи, включая таблицы, иллюстрации и список литературы не менее 4–7 страниц.
- Сведения об авторе (-ах): orcid.org, полный имя и фамилия (12 кегль), место работы, город и государство, e-mail (11 кегль).
- Заключение о возможности публикации статей в журнале выносится на основании 2 рецензии независимых ученых и рекомендации одного из членов редколлегии журнала. Рецензент должен соответствовать научному направлению статьи и несет ответственность за содержание публикуемой статьи, т.е. за теоретическую значимость, практическую ценность и новизну рекомендуемой статьи.
- Автор имеет право на публикацию в одном номере не более 2-х статей.

• МАҚАЛАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**Жалпы ережелер**

- Ғылыми-педагогикалық журналдың құрылтайшысы Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті.
- Журналдың мақсаты – қолданбалы геометрия және инженерлік графика, дизайн, сәулет, құрылыс және техниканың басқа салаларының, сонымен қатар техникалық және гуманитарлық білім беру бойынша жаңа идеяларды, ғылым мен кәсіби білім берудің шешілмеген мәселелерін, жаңа дайындалған жаңалықтар мен зерттеулерді мамандарға жеткізу.
- Журналда ғылымдардың, магистранттардың, докторанттардың, өндірісшілердің және мұғалімдердің басыңқы сипаттағы және ғылыми-тәжірибелік маңызы бар ғылыми зерттеулерінің нәтижелері мен жетістіктерін жарыққа шығару. Мұнда инженерлік және компьютерлік графика, дизайн, сәулет, құрылыс және басқа техникалық ғылымдар, сабақ беру әдістемесі, жас ғалымдардың зерттеулері, магистранттардың, докторанттардың зерттеулерінің көкей-кесті проблемалары бағытындағы шолу, проблемалық және пікір талас тудыратын мақалалар, техникалық білім беру проблемалары бойынша ғылыми семинарлардың материалдары жарияланады.
- Журналда мақаланы жарыққа шығару мүмкіндігі туралы шешім мақалаға жазылған тәуелсіз ғалымдардың екі пікірі (рецензия) және редакция алқасының бір мүшесінің ұсынымы негізінде қабылданады.
- Жариялау тілі – қазақша, орысша және ағылшынша.
- Мерзімділігі – жылына 4 рет.
- Есепке алғашқы қойылған нөмірі және мерзімі - № 10761-11.03.2010.
- ҚР мәдениет және ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағаттар Комитетінде қайта тіркелген куәлік нөмірі және мерзімі № 14168 – Ж – 18.02.2014.

REQUIREMENTS TO ARTICLES**General provisions**

- The founder of the academic journal is the Eurasian National University L.N. Gumilyov.
- The purpose of the academic journal is to bring new ideas, problem questions of science and professional education, new research and development of a wide range of specialists in applied Geometry and Engineering Graphics, Design, Architecture, Construction and other engineering industries, as well as the scope of technical and humanitarian education.
- The journal highlights the results and achievements of research scientists, graduate students, doctoral students, teachers and industrialists having priority or scientific and practical significance. It publishes research articles: review, problem, discussion on topical issues of research in the following areas: Engineering and Computer Graphics, Design, Architecture, Construction and other technical sciences, pedagogy, teaching and research of young scientists, graduate students, doctoral students, as well as materials science workshops; problems of technical education, etc.
- A member of the editorial board shall make the conclusion about the possibility of the publication of articles in the journal based on two independent scientists review and recommendation.
- Publication language - Kazakh, Russian and English.
- Periodicity - four issues per year.
- Number and date of registration of the primary - №10761 - 11.03.2010.
- Number and date of registration in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture of the RK information number 14168 - ZH - g 18/02/2014.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ**Общие положения**

- Учредителем научно-педагогического журнала является Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева.
- Цель журнала – донести новые идеи, проблемные вопросы науки и профессионального образования, новые разработки и исследования широкого круга специалистов по прикладной геометрии и инженерной графике, дизайну, архитектуре, строительстве и других отраслей техники, а также сферы технического и гуманитарного образования.
- В журнале освещаются результаты и достижения научных исследований ученых, магистрантов, докторантов, производственников и преподавателей, имеющих приоритетный характер или научно-практическое значение. В нем публикуются научные статьи: обзорные, проблемные, дискуссионные по актуальным проблемам исследований по следующим направлениям: инженерной и компьютерной графике, дизайну, архитектуре, строительстве и другие технические науки, педагогике преподавания, исследования молодых ученых, магистрантов, докторантов, а также материалы научных семинаров; проблем технического образования и т.д.
- Заключение о возможности публикации статей в журнале выносится на основании 2 рецензии независимых ученых и рекомендации одного из членов редколлегии журнала.
- Язык публикации – казахский, русский и английский.
- Периодичность – 4 номера в год.
- Номер и дата первичной постановки на учет - № 10761-11.03.2010 г.
- Номер и дата перерегистрации в Комитете информации и архивов Министерства культуры информации РК № 14168 – Ж – 18.02.2014 г.

Мақаланың құрылымы

- ГТФХР (ғылыми-техникалық ақпараттың мемлекетаралық рубрикаторы) – сол жақ жоғарғы бұрышында.
- Автор (- лар) туралы ақпарат – аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы); елдің атауы (жақын және алыс шетелдегі авторлар үшін), e-mail.
- Мақаланың атауы.
- Жарияланатын мақаланың андатпасы мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерінде болу керек. Андатпаның көлемі 5-6 сөйлем немесе 500 баспа белгілері (мәтін 1/3 бет).
- Түйінді сөздері 10 сөзден аспау керек.
- Мақаланың мәтіндік бөлігі. Мақаланың мәтінінде көрсетілуі тиіс: мәселенің тұжырымы; мәселенің зерттеулерін талдау; зерттеудің мақсаты мен міндеттері; материалды таныстыру және ғылыми зерттеулер нәтижелерін тұжырымдау; қорытындысы.
- Пайдаланған әдебиеттер

Structure of the article

- IRSTI (interstate rubricator of scientific and technical information) – placed in the upper left corner.
- Information about authors - full name, title, academic degree, position, place of work (name of institution or organization); name of the country (for foreign authors), e-mail.
- Article title
- Abstract published in Kazakh, Russian and English languages. The volume of abstract is 5-6 sentences or 500 words (1/3 page of text).
- Keywords are not more than ten words.
- The text of the article should be reported: formulation of the problem, the analysis of the research problem, the goal and objectives, the presentation of material and the study received research results conclusions.
- References.

Структура статьи

- МРНТИ (межгосударственный рубрикатор научно-технической информации) – в левом верхнем углу.
- Сведения об авторе (авторах) – ФИО полностью, ученое звание, ученая степень, должность, место работы (наименование учреждения или организации); наименование страны (для авторов ближнего и дальнего зарубежья), e-mail.
- Название статьи.
- Аннотация публикуемой статьи на государственном, русском и английском языках. Объем аннотации 5-6 предложения или 500 печатных знаков (1/3 страница текста).
- Ключевые слова не более 10 слов.
- Текстовая часть статьи. В тексте статьи должны отражаться: постановка задачи; анализ исследования проблемы; цель и задачи исследований; изложение материала и обоснования полученных результатов исследования; выводы.
- Использованная литература.

За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Выпускающий редактор

к.т.н., профессор У. Кусебаев

Издательство ЕНУ

Научно-педагогический журнал

«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»

№ 3 (70). 2023. С. -78.

Тираж - 100 экз. Заказ – 3

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,

г. Астана, ул. Казымукан, 13,

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №6, 505-кабинет.

Тел.: 8 (7172) 70-95-00 (вн. 33 510)

web сайт: <http://bulprengpe.enu.kz>

e-mail: journal.enu@gmail.com

ISSN 2220 – 685X

