

ISSN 2309-1177

Основан в 1991 году
Переименован в 2001 г. и 2013 г.

Периодичность 4 раза в год
№ 4 (31) 2020 г.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



«ВЕСТНИК КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»

Главный редактор – Б. Жаутиков
Ректор, доктор технических наук, профессор

«Қарағанды мемлекеттік индустриялық университетінің хабаршысы»

«Qaraǵandy memlekettik indýstrialyq ýniversitetiniń habarshysy»

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан (регистрационное свидетельство № 13579-Ж от 30.04.2013 г.)

Основная тематическая направленность: публикация результатов научных исследований по широкому спектру проблем в металлургии, технологии новых материалов, строительстве, машиностроении, технологических машинах и транспорте, энергетике, автоматизации и вычислительной технике, экономике, химической технологии, безопасности жизнедеятельности, общеобразовательных фундаментальных (базовых) дисциплинах.

Языки публикаций: казахский, русский, английский.

Периодичность: 1 раз в квартал (4 раза в год).

Собственник: Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский индустриальный университет»

Главный редактор

Жаутиков Б.А.	<i>И.о. Председателя Правления-Ректор НАО «Карагандинский индустриальный университет», член-корреспондент Национальной инженерной академии Республики Казахстан, д.т.н., профессор, главный редактор</i>
Редакционная коллегия	
Арыкбаев Равиль Каримович	<i>Профессор кафедры агробιοтехнологий, инженерии и агробизнеса Астраханского государственного технического университета, д.э.н., профессор, г. Астрахань, Россия,</i>
Белов Николай Александрович	<i>Директор инжинирингового центра ИЛТМ при кафедре «Технология литейных процессов» Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», д.т.н., профессор, Россия</i>
Бутрин Андрей Геннадьевич	<i>Профессор кафедры «Экономика и финансы» Южно-Уральского государственного университета, д.э.н., Россия</i>
Волокитина Ирина Евгеньевна	<i>Доцент кафедры «Обработка металлов давлением» Карагандинского государственного индустриального университета, PhD, Казахстан</i>
Ким Александр Сергеевич	<i>Главный научный сотрудник лаборатории БОР Химико-металлургического института им. Ж. Абишева, д.т.н., Казахстан</i>
Павлов Александр Васильевич	<i>Профессор кафедры «Металлургия стали и ферросплавов» Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», д.т.н., профессор, Россия</i>
Панин Евгений Александрович	<i>Доцент кафедры «Обработка металлов давлением» Карагандинского индустриального университета, PhD, Казахстан</i>
Riad Taha Al-Kasasbeh	<i>Профессор Прикладного университета Al-Balqa (Al-Balqa' Applied University), г. Амман, Иордания</i>
Richard Fabik	<i>Профессор кафедры «Обработка материалов» Технического университета, PhD, г. Острова, Чехия</i>
Talal Awwad	<i>Доктор PhD, профессор, заведующий кафедрой сейсмического геотехнического инжиниринга университета Дамаска, Сирия</i>
Ответственный секретарь	
Ержанов Алмас Сатыбалдыевич	<i>Директор Департамента науки и инновации Карагандинского индустриального университета, PhD, Казахстан</i>

Наименование типографии, её адрес и адрес редакции:

ДЦТ Карагандинского индустриального университета,
101400 г. Темиртау, Карагандинская обл., пр. Республики, 30.

Предисловие

Уважаемые коллеги, студенты, магистранты и докторанты Карагандинского индустриального университета!

Поздравляю вас с Днем Первого Президента и Днем Независимости Республики Казахстан.

В мировом сообществе наша страна – ответственный и надежный партнер, пользующийся бесспорным международным авторитетом. Это обосновывается крепким экономико-политическим фундаментом, заложенным за годы независимости благодаря успешной политике Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы Н.А. Назарбаева.

Независимость нашего государства является ярким символом гордости и казахстанского патриотизма. Высокое и священное понятие Независимости выступает основой единства и общенациональной идеи Казахстана, призванной объединить наш народ, и станет бесценным достоянием потомков, которым предстоит дальнейшее созидание устремленной в будущее страны.

Для Карагандинского индустриального университета личность Елбасы имеет огромное значение, так как именно в этом вузе Нурсултан Абишевич получил высшее образование. Он никогда не забывает свой родной университет. В 2017 году, в год 50-летнего юбилея выпуска Первого Президента, Нурсултан Абишевич написал теплые слова поздравления коллективу Карагандинского индустриального университета: «С чувством особой гордости я всегда помню, что полвека назад, закончив этот университет, именованный тогда ВТУЗом, в числе других выпускников я получил путевку на производство».

Традиционно в канун значимых праздников в нашем университете в формате онлайн прошла Международная научно-методическая конференция «Архитектоника образовательного пространства: тренды и вызовы».

С приветственными словами и докладами на конференции выступили президент Казахской академии инфокоммуникаций Сеилов Шахмаран Журсинбекович, директор Института экономики Астраханского государственного университета Арыкбаев Равиль Каримович, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Национального исследовательского технологического университета МИСиС Толешов Асылбек Куантаевич, директор филиала палаты предпринимателей Карагандинской области Оразулы Азиз, руководитель Республиканского проектного офиса «SANALY URPAQ» Токушев Кайыржан Ахметбекович, член Ассамблеи народа Казахстана, внештатный советник акима Карагандинской области по реализации программы «Рухани жаңғыру» Алтынбеков Бекзат Комарович.

Ежегодная конференция КарИУ – это успешная диалоговая площадка взаимодействия вузовского сообщества, работодателей и бизнес-партнеров по преобразованию образовательного пространства в пространство социализации молодежи. В очередной раз она собрала лучших представителей

Предисловие

профессионального, научного и бизнес сообщества, чтобы обсудить актуальные вопросы открытого, онлайн-образования и цифровых инноваций.

Работа конференции прошла в конструктивной и деловой обстановке. Обсуждалась проблема вовлеченности обучающихся в процесс познания в эпоху цифровых технологий. Все доклады, представленные на конференцию, были актуальны, насыщены проблемным материалом и представляют интерес для повышения качества подготовки специалистов в современных университетах.

В канун Дня Независимости Республики Казахстан в нашем университете прошла торжественная церемония открытия Nazarbayev Hall, Центра компетенций «Цифровые технологии», коворкинг-центра и памятной таблички на учебно-лабораторном корпусе, который является подарком нашего выдающегося выпускника, Первого Президента РК - Елбасы Н.А. Назарбаева своей альма-матер к 10-летию Независимости РК. Почетными гостями открытия стали руководство Карагандинского областного филиала партии Nur Otan, соратники Елбасы.

Торжественное открытие значимых объектов проведено в рамках реализации проектов партии Nur Otan. Карагандинский индустриальный университет всегда поддерживает инициативные проекты партии Нур Отан, направленные на формирование и развитие патриотизма у молодежи.

Жаутиков Бахыт Ахатович
ректор Карагандинского индустриального университета

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Раздел 1. Metallургия. Технологии новых материалов	9
1.1 A.V. IVCHENKO, A.S. YERZHANOV, G.S. YEREKEYEVA <i>Modern trends in the prevention of surface defects</i>	10
1.2 Я.Д. ВАСЕЛЕВ, Е.А. ПЕТЛЕВАННЫЙ, Р.О. ЗАМОГИЛЬНЫЙ, О.Е. ПОТАП <i>Определение параметров начальной настройки рабочих клеток реверсивных станов холодной прокатки при реализации процесса с постоянной силой по клетям и пропускам</i>	16
1.3 З.А. ЧАРАЕВА, О.С. ФЕДЧЕНКО, А.А. ТЫМЧЕНКО, А.Б. ЕСБОЛАТ, А.Ж. ЖУМАБЕКОВА, Е.А. ПАНИН <i>Проектирование толстолистового производства из цветных металлов.....</i>	26
1.4 И.А. ОСИПЕНКО, С.И. РЕПЯХ <i>Применение тонкодисперсного кремнийсодержащего материала сухой газоочистки ферросплавного производства в формовочных смесях</i>	36
Раздел 2. Машиностроение. Технологические машины и транспорт	42
2.1 К.А. НОГАЕВ, Г.Д. ИСАБЕКОВА <i>Компьютерное моделирование силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки</i>	49
2.2 K.A. NOGAEV, N.V. AKHMETGALINA, RIAD TANA AL-KASASBEKH, A.A. AIKEYEVA, S.Zh. KYDYRBAEVA <i>Computer simulation of the operation process of the asymmetric planetary vibration exciter.....</i>	51
Раздел 3. Строительство	54
3.1 Б.А. БАЗАРОВ, Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА <i>«ABC-4» сметалы бағдарламалық кешенді құрылыста қолдану</i>	55
3.2 Б.А. БАЗАРОВ, А.Н. КОНАКБАЕВА, А.Б. БАЗАРОВ, М.Б. ҚҰТТЫБАЕВ <i>К вопросу применения столбчатых фундаментов круглой и квадратной формы с одинаковой площадью опирания на подрабатываемых территориях в лабораторных условиях.....</i>	61

Содержание

3.3	Б.А. БАЗАРОВ, А.Н. КОНАКБАЕВА, Б.О. КАЛДАНОВА, М.Б. ҚҰТТЫБАЕВ <i>К вопросу применения камуфлетных свай на угленосных площадях</i>	65
3.4	Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА, Т.П. СУЧИЛИНА <i>Топырақты стабилметриялық және орын ауыстыруға сынаудың нәтижелерін статикалық өңдеу</i>	70
3.5	Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА, Р.С. БЕРІКБАЙ <i>Iрі түйіршікті топырақтардың беріктік сипаттамалары</i>	77
3.6	A.V. MEZENTSEVA, Z.S. GELMANOVA, A.K. TOLESHOV, A.Yu. BRICHKOVSKAYA <i>To the question of the needs for the reconstruction of urban development</i>	82
Раздел 4. Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника		86
4.1	А. СЕРҒАЗЫҚЫЗЫ, Ж. С. АВКУРОВА <i>Өндірістік қауіпсіздікте біліктілікті арттыру саласындағы ақпараттық технологиялар</i>	87
4.2	С.В. КАН <i>Сервис YouTube в учебном процессе</i>	90
4.3	К.Т. ISKAKOV, М.А. SHISHLENIN, D.K. TOKSEIT <i>Algorithm for numerical solution of a direct electrostatics problem</i>	92
Раздел 5. Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности. .		96
5.1	А.Ж. МЕНДИБАЕВА, Б.С. ТЕМИРГАЗИЕВ, Н.Г. ГАЛЫМОВ, П.К. КУДАБАЕВА, С.Б. ЖАУТИКОВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М. АДЕКЕНОВ <i>Синтез и определение водорастворимости нанокapsулированной формы D-пинитола</i>	97
5.2	О.А. РЯПОЛОВ, В.В. МЕРКУЛОВ, А.И. АЛМАЗОВ <i>Новые подходы развития химической отрасли Республики Казахстан в границах межотраслевого баланса</i>	104
5.3	S.K. KABIEVA, F.ZH. ABYULKANOVA, A.A. BAKIBAEV, D.K. JANABERGENOVA <i>Independent work of students when studying inorganic chemistry</i>	110
5.4	И.И. ПРАВИЛЕНКО, А.И. АЛМАЗОВ <i>Реакция этерификации 8-оксихинолина и малеинового ангидрида при использовании трёхкомплексного растворителя</i>	115
5.5	І.А. АМАНЖОЛ, Т.С. ҚАППАРОВА <i>Өнеркәсіп жұмысшыларының еңбек ауырлығы мен кернеулігі дәрежесінің сырқаттанушылық деңгейімен байланысын бағалау</i>	118

Содержание

5.6	Т.Б. АЙМАКОВА, А.Т. ТАКИБАЕВА, Л.М. СУЛТАНОВА, А. СУЛТАНМАХМУТ Поиск оптимальной технологии извлечения 20-гидроксиэкдизона из леuzeи сафлоровидной (<i>rhaponticum carthamoides (willd.) Iljin</i>) с применением различных методов экстракции	128
Раздел 6. Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины		134
6.1	М.В. TURABAYEVA The internet and its impact	135
6.2	В.М. ФОМИШИНА, А.Т. ТУЛЕНБЕКОВА Необходимость управления взаимоотношениями с клиентами в банках при реализации клиентоориентированной стратегии	138
6.3	А.С. АКМАГАНБЕТОВА Development of small and medium-sized enterprises in Kazakhstan	147
6.4	А.К. ZHUNUSOVA Interaction of speech activities types in the process of foreign languages learning at a technical university	152
6.5	Б. Төмер Распределение нечеткого множества и нечетная функция	156
6.6	А.Б. ТРУС, И.М. АКМОЛОВА Формы организации самостоятельных занятий физической культурой в вузе в условиях дистанционного обучения	160
6.7	О.В. МЕЛЕШКО, Д.Ф. ХАФИЗОВА Причина и профилактика лишнего веса у студентов	166
6.8	Р.К. КОЛЕСНИКОВА Профессионально-педагогическая культура преподавателя вуза	170
Правила оформления и предоставления статей		174

Раздел 1

**Металлургия.
Технологии новых
материалов**

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРПТИ 53.43.01

A.V. IVCHENKO¹, A.S. YERZHANOV², G.S. YEREKEYEVA²¹National metallurgical Academy of Ukraine, Dnipro, Ukraine²Karaganda industrial University, Temirtau, Kazakhstan**MODERN TRENDS IN THE PREVENTION OF SURFACE DEFECTS**

Annotation. The article is devoted to modern trends in the development of activities that can significantly reduce the proportion of surface defects in finished products of rolling production. Analyzing the types of surface defects of the finished product, it was found that 8.4% of all defects occur in steelmaking, the rest - in the rolling process: up to 44% are formed during hot rolling and 47.6% during cold rolling.

One of the simplest ways to prevent surface defects of this type, in most cases, is to reduce the rolling speed, however, this is associated with a significant decrease in the productivity of the mill. Another approach to solving this problem is to optimize the compression modes.

Key words: surface defects, roll-out of defects, rolling production, rolling mill, hot rolling, cold rolling.

Analyzing the types of surface defects of finished products from sources [1-4], it was found that 8.4% of all defects occur in the steelmaking industry (holes, captivity, rolled contamination), the rest - in the rolling process: up to 44% are formed during hot rolling (chute, rolled scale, scratches, undulation) and 47.6% during cold rolling (fracture, rust, scratches, nedotrav, rolled dirt, etc.). Almost half of the surface defects are associated with cold processing, which includes etching, rolling, annealing, training, cutting, and additional transportation of rolls, which together increases the weight share of strip surface defects. Surface defects are defective signs of finished products. The formation of defects is caused by a set of technological conditions for metal processing that develop under certain conditions at various processing stages and units of rolling production.

According to sources [5-11], the development of a complex of technical and technological solutions ensures the production of rolled products with high surface quality. All developments can be divided into four groups. The first group includes technical and technological solutions aimed at improving the hot rolling process and ensuring the stabilization of the cross profile of the hot-rolled roll. The second group includes developments aimed at improving the technology and technical means of cold rolling mills. In particular, to obtain a given surface purity of cold-rolled strip rolls, a number of original methods and devices have been developed to control the formation of a given distribution of specific stresses over the width and length of the strips, which reduces the probability of welding coils during annealing and the occurrence of surface defects and flatness of rolled products. The third group includes scientific and technical developments aimed at improving the technology of heat treatment of cold-rolled strips and developing measures for special preparation of rolls for heat treatment. The fourth group includes developments that are carried out directly on the training camp and affect the quality of the surface of the trained strips.

The quality of scale removal ultimately determines the surface quality of the cold-rolled strip and the stability of the rolling process. Nedotrogi and purerave on the runway lead to sharp fluctuations of the friction coefficient during rolling, the buckling process, the edge strip and the withdrawal rolls. The results of [12] indicate that poor-quality removal of scale from the surface of hot-rolled strips can lead to surface defects on cold-rolled products. The results of the study of the causes of the formation of defects "nedotrav" showed that they are the result of the occurrence of hard-to-break scale during hot rolling. Studies have shown that to reduce the "nedotrav" defect, it is

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

sufficient to adjust the temperature regime of the end of rolling and winding, which provides the phase composition of the easily damaged scale.

According to sources [13-15], surface defects of cold-rolled strips "risks", "strokes", "scratches", "prints" can be formed during rolling due to the so-called "slips" of the working rolls and decomposition of the emulsion due to its unsatisfactory thermal stability and the action of high temperatures in the deformation zone. When analyzing the causes of surface defects, the influence of uneven distribution of specific stresses over the width of the strips at the entrance and exit of the stands, which causes differences in kinematic and temperature conditions in individual longitudinal sections along the width of the strip, is not taken into account. Roll "slip" occurs when a certain ratio between the rear and front specific tension, with large partial compressions and when using high-performance process lubricants. These factors affect the position of the neutral cross-section. When the value of the neutral angle is very small or equal to zero, the probability of "slip" of the working rolls is maximum.

One of the easiest ways to prevent surface defects of this type, in most cases, is to reduce the rolling speed, however, this is associated with a significant reduction in the productivity of the mill. Another approach to solving this problem is to optimize the compression modes.

According to sources [16, 17], surface defects "break", "slip lines", "banding" and "welding sticking spots" appear directly during the unwinding of the annealed strip when the welded coils are separated from the roll on the unwinder of the training mill and on the rollers of the tensioner. Fractures can also occur due to high bending stresses in the strip when unwinding. The welding of coils is influenced by the stress-strain state of the roll (the distribution of inter-turn pressure along its radius and height), the annealing temperature, the duration of exposure at maximum temperature, as well as the degree of contamination of the strip surface, its microgeometry, etc.

The uneven distribution of specific stresses over the width of the strip causes uneven inter-roll pressure along the height of the roll and contributes to the occurrence of welding foci during annealing in bell furnaces. The greatest probability of occurrence of fractures on the strip according to the results of experimental studies is associated with plots of specific stresses in the cold-rolled strip associated with non-flatness defects. Thus, a strip that has a given transverse thickness (cross profile) must be rolled with a certain distribution of specific tension to equalize the inter-turn pressure along the height of the roll.

An increase in the surface roughness of the strips leads to a decrease in the inter-turn pressure in the roll, since the roll winding density decreases with increasing roughness. Moreover, the higher the average specific pressure, the more intense the decrease in inter-turn pressure with an increase in the roughness of the strip. The presence of an emulsion on the strip increases the inter-turn pressure, since the fit of the coils in the roll is improved by reducing the gap between them.

According to [18, 19], an increase in the degree of training leads to partial or complete rolling out of surface defects. To do this, it is recommended to train the strip with a compression of more than 2.5% using a cooling lubricant (coolant). However, for strips of different thickness, a certain range of compression is set during training in order to obtain a metal with the specified mechanical properties. This imposes restrictions on the amount of maximum compression. Also, increasing the tension on the inner coils of the roll during training by 2-3 times compared to the nominal tension of the middle part of the roll allows you to eliminate the formation of scratches from slipping. The use of increased tension when winding rolls makes it possible to reduce the number of sorted strips.

According to [20], the surface quality of rolled steel depends largely on the coolant. This also affects the productivity of the mill, the consumption of electricity, rolls and emulsifier, and the number of transshipments. In order to reduce the contamination of cold-rolled metal, it is necessary that the coolant used in rolling has high thermal and thermal-oxidative stability. In the process of heating rolled products, resinous and resin-containing compounds appear. The presence of these compounds on the strip during annealing leads to an increase in surface contamination with soot

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

deposits. To study the applied coolant for thermal stability, the method of derivatography is used. It is necessary to use coolant with increased thermal and thermal-oxidative stability when rolling. In this case, a minimum amount of resinous and resin-forming compounds is formed on the strip during annealing. The derivatographic method is recommended for predicting the contamination of cold-rolled metal when selecting new emulsifiers for obtaining a rolled surface with high consumer properties.

The results of [21] showed that to improve the surface quality of cold-rolled strips, Quaker Chemical developed a new modification of the quakerol 677 and Gerolub 5036 emulsifiers with increased lubricating properties. As a result, the wettability of the strip surface has improved and the amount of oil on it has increased. The use of this modification has improved the roll-out of the thinnest rolled products. The rejection of finished rolled on the defect "the penetration of the emulsion" amounted to 0.21%. The use of these emulsifiers led to a decrease in the sorting of finished products by the defect of the contamination spot by an average of 2 times.

The authors of [22] developed metallographic methods for studying surface defects of bands. The main methods of research are microrengenospectral analysis, diffraction x-ray diffraction analysis, durometric analysis, microprobe analysis, dispersion method, etc. These methods allow us to determine the nature of the formation of surface defects and contribute to their classification. If the nature of the defect is correctly assessed, appropriate adjustments must be made to the production technology in order to minimize the likelihood of surface defects.

According to [23, 24], a technology for ultrasonic non-destructive testing of rolled surface quality was developed based on a non-contact method of surface wave excitation by electromagnetic-acoustic transducers with multi-channel data collection by measuring and comparing electrical signals. Ultrasonic nondestructive testing systems are widely used in metallurgy. The use of ultrasound technology in most cases is economically feasible and makes it easy to carry out the control process. Ultrasonic continuity control of rolled products is the only reliable and feasible type of non-destructive testing. According to [25], laser methods are widely used to control the surface quality of a cold-rolled strip. The analysis shows that the laser method is more accurate and less expensive when examining surfaces with defects. In this case, the metal strip is monitored by scanning with two helium-neon lasers installed at the top and bottom of the rolled strip.

According to [26], an increased content of amorphous or graphitized carbon on the surface can lead to the appearance of porous corrosion on products. Carbonaceous compounds are composed of the remnants of the technological lubricant, carbon black, graphite, and cementite. If a large amount of surface carbon is present on a cold-rolled metal, the technological properties of rolled products noticeably deteriorate. The existing standards GOST 16523 and GOST 9045 do not regulate the content of carbon pollution on the surface of cold-rolled products, so monitoring this indicator is currently of paramount importance. For such monitoring, it is recommended to use multiphase analyzers RC-412 from Leco (USA). These analyzers allow you to most accurately characterize the degree of purity of the rolled surface by the carbon content in the contamination. The method for determining surface carbon on the RC-412 analyzer is based on the combustion (up to 600°C) of surface pollutants in the oxygen stream with the formation of carbon dioxide. Under these conditions, carbon burnout from the metal is excluded, the received signal is recorded in the infrared radiation cell, and the result is displayed on the scoreboard.

According to the data of [27-29], to stabilize the cold rolling process and improve the surface quality of cold-rolled strips, a rolling method has been developed according to a given scheme for setting up flatness control tools and a device that implements it. These devices (systems) are based on a combined control method that combines the principles of deviation control and program control. Control systems for flatness control devices have also been developed. The system includes control algorithms that improve the conditions of deformation in the hearth. This stabilizes the friction conditions in the deformation zone and eliminates the risk of surface defects ("risks", "scratches",

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

etc.) of the strip during rolling. The same effect is achieved by choosing a rational rolling mode and optimal roughness of the working rolls. In addition, the choice of the optimal roughness of the rolls helps to stabilize the inter-roll pressure in the rolls.

According to [30, 31], each stage of sheet steel production (rolling, etching, coating, etc.) affects the product (its thickness and surface), as well as introduces new ("unplanned") surface defects. Early detection of defects makes it possible to take measures to prevent marriage. Continuous lines, such as hot and cold rolling mills, require inspection of the rolled surface more than others due to high speed and unfavorable working conditions. In order to reduce the sorting and rejection of rolled metal, an automatic system for inspecting the surface of metal products ASIP has been developed.

ASIP is a technological innovation, the main task of which is to confirm the quality of the surface of the examined roll in order to make a decision about its further use. The system includes two devices: one for data collection and the other for data processing. Data is collected using a sensor consisting of cameras and a photo sensor unit, and processed on a computer. Purpose of ASIP: 1) detection of surface defects (micro - and macrostructure) at a high speed of the process; 2) classification of detected defects (up to 50 classes are distinguished); 3) record and process inspection results in an intuitive and flexible way, taking into account the nature and location of the defect. ASIP is designed for modern production of sheet steel with high surface quality. This system can be used to optimize the technological process, effectively search for the causes of defects and initiate early or preventive elimination of them.

THE LIST OF USED LITERATURES

- 1 Kochneva, T. M. a study on the causes of the formation of surface defects of cold-rolled metal / T. M. Kochneva, T. V. Kolyada, N. And. Malova [et al.] // Steel. – 1997. – No. 6. – Pp. 55-56.
- 2 Kuznetsov, L. A. quality Control of products / L. A. Kuznetsov, A. K. Pogodaev, A. A. Ugarov // Production of rolled products. - 2003. - No. 5. - P. 25-28.
- 3 Dobronravov, A. I. Improvement of system quality management / A. I. Dobronravov // Production of rolled products. - 1998. - no. 10. P. 33-37.
- 4 Golubenko, A. K. Stability of cold strip rolling technology / A. K. Golubenko // Steel. - 1993. - no. 8. - P. 52-55.
- 5 Bozhkov, A. I. Development of technology for the production of rolled products with high surface quality and flatness / A. I. Bozhkov, V. P. Nastich, A. E. Cheglov // News of higher educational institutions. Ferrous metallurgy. 1999. - No. 6. - P. 22-26.
- 6 Nastich, V. P. Improving the surface quality of cold-rolled strips. Message 1 / V. p. Nastich, P. p. Chernov, A. I. Bozhkov [et al.] // production of rolled products. - 2003. - No. 2. - Pp. 11-15.
- 7 Bozhkov, A. I. Improving the surface quality of cold-rolled strips. Message 2 / A. I. Bozhkov, V. P. Nastich, P. P. Chernov [et al.] // production of rolled products. – 2003. – No. 3. – Pp. 9-15.
- 8 Bozhkov, A. I. Improving the surface quality of cold-rolled strips. Message 3 / A. I. Bozhkov, V. P. Nastich, P. P. Chernov [et al.] // production of rolled products. – 2003. – No. 4. – Pp. 14-18.
- 9 Bozhkov, A. I. Production of cold-rolled strips with improved surface quality. Message 1 / A. I. Bozhkov, V. P. Nastich, A. E. Cheglov [et al.] // Production of rolled products. - 2004. - No. 11. - Pp. 17-22.
- 10 Bozhkov, A. I. Production of cold-rolled strips with improved surface quality. Message 2 / A. I. Bozhkov, P. V., nastych, A. E. Cheglov [et al.] // Proizvodstvo of rental. – 2004. – No. 12. – P. 3-9.
- 11 Bozhkov, A. I. Stabilization of the transverse profile and the reduction of surface defects / A. I. Bozhkov, G. I. Bugakov, S. S. Kolpakov [et al.] // Steel. – 1992. – No. 4. – S. 41-44.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

- 12 Claritin, V. A. Influence of technological factors on the surface quality of cold-rolled steel autopistol / VA Claritin, Y. Mukhin, S. S. Kolpakov [et al.] // Steel. – 1993. – No. 6. – S. 48-52.
- 13 Netesov, N. P. Investigation of the effect of lubricants on the quality of cold-rolled sheets / N. P. Netesov, E. V. Dyulbdina, Z. V. Emelyanova
14 [et al.] // Steel. - 1993. - No. 4. - Pp. 46-49.
- 15 Filatov, A. S. Improvement of the geometry of cold-rolled sheets / A. S. Filatov, R. V. Lambakh // Stal. - 1993. - No. 8. - Pp. 48-51.
- 16 berezhansky, V. E. Investigation of the causes of separation of working rolls of cold rolling mills / V. E. berezhansky, V. V. Kapnin, S. S. Kolpakov
17 [et al.] // Steel. - 1994. - No. 10. - Pp. 52-54.
- 18 Zlov, V. E. Reduction of surface contamination of cold-rolled products / V. E. Zlov, A.V. Gorbunov, N. I. Malova // Steel. – 2001. – No. 5.
i. Pp. 37-39.
- 19 Frantsenjuk, L. I. an Effective way to create the roughness of the work rolls of sheet rolling mills / L. I. Frantsenyuk, S. S. Kolpakov, V. P. Nastich [et al.] // Steel. – 1994. – No. 12. – Pp. 38-40.
- 20 Matveev, B. N. Progressive technology for the production of cold-rolled coils / B. N. Matveev // Steel. - 1995. - No. 12.P. 44-48.
- 21 Finstermann, G. Features of modern equipment and technology is endless cold rolling / G. Finstermann, N. Monier, S. Nappes [et al.] // Steel. – 2004. – No. 1. – P. 43-46.
- 22 Sarychev, A. F. Forecasting of contamination of cold-rolled metal by means of derivatography / A. F. Sarychev, N. L. Sayanova, T. A. palchun [et al.] // Steel. – 1997. – No. 7. – S. 42-43.
- 23 Stepanov, A. A. Application of new amoroso on the mill 1700 to improve the quality of the strip surface / A. A. Stepanov, S. I. Pavlov, V. V. Kuznetsov [et al.] // Steel. – 2005. – No. 12. – Pp. 40-41.
- 24 Spiridonova, L. M. Application of metallographic research methods in determining the nature of surface defects in strips of autolist steels / L. M. Spiridonova, Yu. I. Larin, R. I. Fursova // Metallurg. - 1995. - No. 3. - Pp. 18-19.
- 25 Osipov, A.D. Modern trends in the development of ultrasonic nondestructive testing of rolled products / A.D. Osipov, N. V. Kirinov // Production of rolled products. – 1998. – No. 2. – S. 26-27.
- 26 Gofman, V. A. Introduction the installation "the Wave" to control the surface quality of hire / V. A. Gofman, A. N. Murashko N. P. Shlyakhov [et al.] // Steel. – 2004. – No. 7. – P. 35-36.
- 27 Skvortsov, A.V. quality Control of the strip surface using reflected laser radiation / A.V. Skvortsov, A. A. Skvortsov // Production of rolled products. - 2003. - No. 1. - Pp. 21-24.
- 28 Kryuchkova, G. K. Investigation of the cleanliness of the surface of the autolist on the RC-412 analyzer / G. K. Kryuchkova, A. p. Budanov, L. G. Sych [et al.] // Steel.2004. - No. 12. - Pp. 75-76.
- 29 Bozhkov, A. I. Improvement of production technology for thin-sheet rolled products to improve its flatness and surface quality / A. I. Bozhkov, V. P. Nastich, A. E. Cheglov // Production of rolled products. - 1998. - no. 5. - P. 14-19.
- 30 Matveev, B. N. Improvement of technology and equipment for cold rolling of strips / B. N. Matveev // Production of rolled products. - 2003. - No. 2. - Pp. 19-23.
- 31 Zelensky, V. E. Improvement of equipment and technology for cold rolling of sheet / V. E. Zelensky, S. P. Norka, V. I. Budnikov // Stal. - 1997. - No. 2. - C. 61-63.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

32 BURKHARDT, sh. Automatic inspection of the steel surface / sh. BURKHARDT // Stal. - 2004. - No. 3. - Pp. 37-39.

33 Morozov, A. A. Development of quality management systems at MMK / A. A. Morozov, F. V. Kaptsan, V. N. Urtsev [et al.] // Stal. – 2005. – No. 5. – Pp. 53-54.

А.В. Ивченко, А.С. Ержанов, Г.С. Ерекеева

Беткі ақаулардың алдын алудағы заманауи тенденциялар

Андатпа. Мақала прокат өндірісінің дайын өніміндегі беттік ақаулардың үлесін едәуір төмендетуге мүмкіндік беретін қызметті дамытудың заманауи тенденцияларына арналған. Дайын өнімнің беткі ақауларының түрлерін талдай отырып, барлық ақаулардың 8,4% -ы болат балқытуда, қалғаны - илемдеу процесінде болатындығы анықталды: 44% -ке дейін ыстықтай илеу кезінде және 47,6% суықтай илемдеу кезінде түзіледі.

Осы типтегі беттік ақаулардың алдын алудың қарапайым әдістерінің бірі, көп жағдайда илемдеу жылдамдығын төмендету болып табылады, дегенмен, бұл диірмен өнімділігінің айтарлықтай төмендеуімен байланысты. Бұл мәселені шешудің тағы бір тәсілі - қысу режимдерін онтайландыру.

Кілт сөздер: беткі ақаулар, ақауларды жою, илемдеу өндірісі, прокат, ыстық илемдеу, суықтай илектеу.

А.В. Ивченко, А.С. Ержанов, Г.С. Ерекеева

Современные тенденции в профилактике поверхностных дефектов

Аннотация. Статья посвящена современным тенденциям развития мероприятий, способных в значительной степени снизить долю дефектов поверхности готовой продукции прокатного производства. Анализируя виды дефектов поверхности готовой продукции установлено, что 8,4% всех дефектов приходится на сталеплавильное производство, остальные – на прокатный передел: до 44% образуются при горячей прокатке и 47,6% при холодной.

Одним из наиболее простых путей предупреждения дефектов поверхности указанного типа, в большинстве случаев является снижение скорости прокатки, однако, с этим связано значительное уменьшение производительности стана. Другой подход при решении данной проблемы – это оптимизация режимов обжатый.

Ключевые слова: дефекты поверхности, выкатываемость дефектов, прокатное производство, прокатный стан, горячая прокатка, холодная прокатка.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.43.13

Я.Д. ВАСЕЛЕВ¹, Е.А. ПЕТЛЕВАННЫЙ¹, Р.О. ЗАМОГИЛЬНЫЙ¹, О.Е. ПОТАП¹¹Национальная металлургическая академия Украины, Украина, Днепр**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАЧАЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ РАБОЧИХ КЛЕТЕЙ РЕВЕРСИВНЫХ СТАНОВ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА С ПОСТОЯННОЙ СИЛОЙ ПО КЛЕТЯМ И ПРОПУСКАМ**

Аннотация. Разработана методика для оперативного определения параметров начальной настройки рабочих клеток реверсивных станов холодной прокатки при реализации процесса с постоянной силой по клетям и пропускам ($P_{ci} = const$). С использованием новой методики определены параметры начальной настройки рабочих клеток двухклетевых реверсивных станов, 1400 и 1750 при прокатке жести толщиной 0,12 и 0,18 мм и тонких полос 0,35 и 0,5 мм. Результаты расчетов подтвердили высокую точность и надежность прогнозирования параметров начальной настройки реверсивных станов по предложенной методике.

Ключевые слова: реверсивный стан, полоса, рабочая клеть, параметр, начальная настройка

ВВЕДЕНИЕ. Реверсивные станы холодной прокатки имеют в своем составе одну или две рабочие клетки. Они рассчитаны на максимальную скорость прокатки до 15-22,5 м/с, отличаются гибкостью в работе и предназначены для выпуска тонкого плоского проката с годовым объемом от 50-300 до 400-850 тыс. т. соответственно [1-4]. В этом смысле они уступают значительно непрерывным, прежде всего станам бесконечной холодной прокатки, максимальная скорость и годовая производительность которых достигает соответственно 25-35 м/с и 1,5-2,5 млн. т [3, 4]. Однако реверсивные станы характеризуются меньшей стоимостью, более короткими сроками на их сооружение, меньшими производственными расходами и более высокой оперативностью выполнения заказов. В силу перечисленных преимуществ реверсивные станы продолжают оставаться наиболее распространенными агрегатами для производства плоского холоднокатаного проката широкого ассортимента из стали и цветных металлов. По литературным данным [9] количество эксплуатируемых в мире реверсивных станов в 2,5-3 раза превышает количество непрерывных станов холодной прокатки. Интерес к реверсивным станам повысился в последние двадцать лет в связи с созданием двухклетевых реверсивных станов холодной прокатки [1,2]. Эти станы представляют собой некий технологический компромисс, объединивший в разумной мере преимущества непрерывной и реверсивной прокатки, что позволило увеличить существенно их производительность и способствовало широкому их распространению.

Принципиальное отличие технологии реверсивной полосовой прокатки от непрерывной состоит в необходимости остановки реверсивного стана после каждого пропуска для настройки рабочей клетки (рабочих клеток двухклетевых станов) перед следующим пропуском, что приводит к потерям рабочего времени, уменьшению производительности агрегата, снижению точности выпускаемой продукции и к увеличению длины удаляемых некондиционных концов проката с каждого рулона [2-6]. Отмеченные особенности работы реверсивных станов ставят дополнительные требования к точности и надежности определения параметров начальной настройки рабочих клеток, а также к продолжительности выполнения данной технологической операции, что определило актуальность и целесообразность выполнения настоящей работы.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. При реверсивной холодной прокатке количество частных обжатий полосы равно количеству пропусков конкретного режима деформации,

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

умноженному на количество рабочих клетей реверсивного стана. После каждого пропуска по результатам расчета режима деформации снова производится начальная настройка рабочей клетки одноклетевого (рабочих клетей двухклетевого) реверсивного стана для осуществления соответствующего обжатия полосы в следующем пропуске, при этом направление движения последней меняется на противоположное. В настоящее время отсутствуют обоснованные общепринятые критерии оптимизации технологических параметров при разработке (расчете) режимов деформации на реверсивных станах, поэтому исходные (прогнозируемые) значения силы прокатки по клетям и пропускам стана для каждого конкретного сорторазмера в самом общем случае отличаются друг от друга [5,6]. Нестабильность силы прокатки от пропуска к пропуску служит причиной изменения зазора между рабочими валками и профиля активной образующей рабочих валков, что приводит к снижению точности размеров по толщине полосы и к ухудшению её плоскостности [4,5,7]. По мере увеличения количества пропусков негативное влияние нестабильности силы прокатки на параметры точности прокатываемой полосы возрастает, и эффективность работы систем автоматического регулирования натяжения, толщины, профиля и формы полосы снижаются [5,7]. Изложенные закономерности влияния нестабильности силы прокатки на параметры точности полосы, прокатываемой на двухклетевых реверсивных станах усугубляется еще и тем, что на этих станах по технологическим соображениям в каждой клетке применяют комплекты рабочих валков с другой (неодинаковой) шероховатостью поверхности бочек [2,6]. Это приводит к дополнительному изменению кинематических, температурных и силовых условий прокатки, т.е. к увеличению нестабильности силы прокатки, не только от пропуска к пропуску, но и от клетки к клетке в каждом пропуске.

Из изложенного следует, что для обеспечения высокой стабильности параметров точности продукции, выпускаемой на реверсивных станах процесс прокатки каждой полосы (каждого рулона) должен осуществляться с постоянной силой по клетям и пропускам [6].

$$P_{ci} = const, \quad (1)$$

где P_c – значение силы прокатки, рассчитанное с учетом совместного влияния упругих деформации валков и полосы, упрочнения материала полосы, коэффициента трения, натяжения и температурно-скоростных условий деформации.

Условие (1) рекомендуется использовать в качестве критерия оптимизации при расчете (разработке) и реализации режимов деформации, а следовательно и при определении параметров начальной настройки рабочих клетей реверсивных станов холодной прокатки.

Холодная прокатка с постоянной силой по клетям целесообразна также и при реализации процесса на непрерывных станах холодной прокатки. Об этом свидетельствуют экспериментальные данные, опубликованные в литературе, из которых следует, что прокатка на многих непрерывных станах осуществляется практически с постоянной силой во всех клетях.

Таким образом, можно заключить, что минимизация негативного влияния прерывания технологического процесса на реверсивных станах после каждого пропуска и связанная с этим необходимость осуществления точной и оперативной начальной настройки рабочих клетей для продолжения прокатки в следующем пропуске является одной из основных нерешенных проблем технологии полосовой реверсивной холодной прокатки. Как известно [4] начальная настройка рабочих клетей прокатных станов предусматривает учет влияния жесткости клетей для получения требуемой толщины полосы. Согласно [4] начальная настройка рабочей клетки с модулем жесткости M_k для получения полосы толщиной h_1 на выходе из очага деформации сводится к определению начального зазора между рабочими валками S_0 (при $h_1 > \delta_{кл}$, где $\delta_{кл}$ – упругая деформация рабочей клетки, вызванная силой прокатки P_c : $\delta_{кл} = P_c / M_{кл}$) или силы

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

предварительного прижатия рабочих валков до начала прокатки P_{np} (при $h_1 < \delta_{кл}$; $P_{np} = P_c - h_1 \cdot M_{кл}$) в результате совместного решения следующих уравнений [4].

$$\left. \begin{aligned} &\text{при } S_0 > 0 \text{ или } h_1 > \delta_{кл} \\ &h_1 = S_0 + \frac{P_c}{M_{кл}} \\ &P_c = \varphi(h_1) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} &\text{при } S_0 = 0 \text{ или } h_1 = \delta_{кл} \\ &h_1 = \frac{P_c}{M_{кл}} \\ &P_c = \varphi(h_1) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$$\left. \begin{aligned} &\text{при } S_0 < 0 \text{ или } h_1 < \delta_{кл} \\ &h_1 = \frac{(P_c - P_{np})}{M_{кл}} \\ &P_c = \varphi(h_1) \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Системы уравнений (2) - (4) записаны для условий нагружения валков рабочих клеток прокатных станов, исключая возможность силового взаимодействия свободных концевых участков бочек рабочих валков в процессе прокатки, что достигается соответствующей профилировкой и осевой сдвижкой рабочих или промежуточных валков. Первые уравнения систем (2) - (4) выражаются прямыми линиями и известны в литературе как «уравнения упругой линии клетки» [4]. Основная трудность при решении систем уравнений (2) - (4) заключается в определении функции $P_c = \varphi(h_1)$, т.е. в решении уравнения упруго-пластической деформации или уравнения прокатки. При реализации процесса холодной прокатки с постоянной силой по клетям и пропускам необходимость в построении кривых $P_c = \varphi(h_1)$ отпадает, поскольку для расчетного определения силы прокатки P_c с учетом соблюдения условия (1) может быть использована одна из наиболее корректных методик, например [8]. В этом случае решение систем уравнений (2) - (4) удобно производить графическим способом. Такое решение представлено ниже.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Статья посвящена теоретическому обоснованию и разработке расчетной методики для точного оперативного определения параметров начальной настройки рабочих клеток реверсивных станов холодной полосовой прокатки при реализации процесса с постоянной силой по клетям и пропускам и получению необходимых исходных данных для ее практического применения на конкретном стане.

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. Объектом исследования являются одно- и двухклетевые реверсивные станы, холодной полосовой прокатки. В основу методики для определения параметров начальной настройки рабочих клеток реверсивных станов холодной прокатки, были положены системы уравнений (2) - (4). На рисунке показаны результаты графического решения системы уравнений (4) при $P_{ci} = const$ для случая прокатки тонкой полосы на двухклетевом реверсивном стане за два пропуска, когда процесс осуществляется в предварительно прижатых валках силой P_{npi} .

Упругие линии клеток на рисунке обозначены цифрой 1 с индексами, которые соответствуют номеру пропуска. Первая цифра в скобках в обозначении упругих линий клеток также соответствует номеру пропуска, а вторая цифра номеру клетки. Например, обозначение $1_2(2-1)$ соответствует положению упругой линии первой клетки стана во втором пропуске, а обозначение $1_1(1-2)$ положению упругой линии второй клетки в первом пропуске и т.д.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Зависимости $P_c = \varphi(h_i)$ на рисунке представлены условно в виде прямых линий. Индекс параметра h , т.е. толщины полосы после прокатки соответствует толщине последней после каждого её обжатия. Например, обозначение h_1 соответствует толщине полосы после первого её обжатия, т.е. на выходе из первой клетки после первого пропуска, а h_3 – толщине полосы на выходе из второй клетки после второго пропуска.

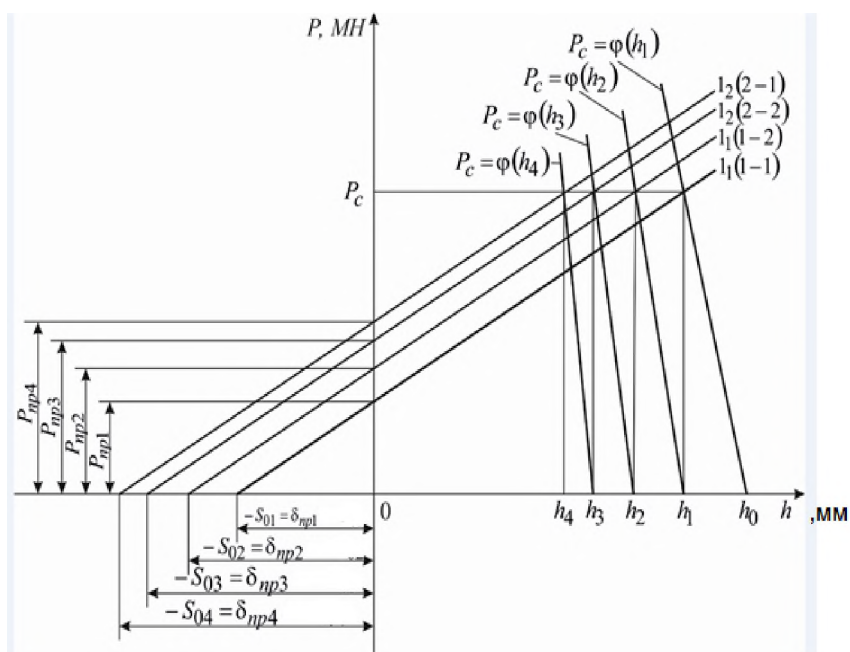


Рисунок – Графическое решение системы уравнений (4) для случая, когда процесс прокатки реализуется за два пропуска на двухклетевом реверсивном стане с постоянной силой по клетям и пропускам

Иными словами координаты точек пересечения зависимостей $P_c = \varphi(h_i)$ с упругими линиями рабочих клеток при $P_{ci} = const$ определяют значения толщины полосы на выходе из каждой клетки после каждого пропуска, причем $h_1 > h_2 > h_3 > h_4$, а координаты точек пересечения упругих линий рабочих клеток с осями ординат и абсцисс соответственно значения силы предварительного прижатия валков P_{npi} и значения упругих деформаций рабочих клеток δ_{npi} или отрицательных зазоров между рабочими ($-S_{oi} = \delta_{npi}$) валками, вызванных силами P_{npi} в каждой клетке и в каждом пропуске, причем $P_{np4} > P_{np3} > P_{np2} > P_{np1}$ и $\delta_{np4} > \delta_{np3} > \delta_{np2} > \delta_{np1}$. При прокатке с постоянной силой по клетям и пропускам постоянной остается и упругая деформация клетки $\delta_{кл} (\delta_{кл} = P_c / M_{кл} = const)$ поэтому с уменьшением толщины прокатываемой полосы сила предварительного прижатия валков P_{npi} увеличивается ($P_{npi} = P_c - h_i \cdot M_{кл}$).

Технология прокатки в предварительно прижатых вилках, как это показано на рисунке, является типичной для условий эксплуатации реверсивных станов, поскольку они

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

предназначены исключительно для производства тонких и особо тонких полос. По этой причине начальная настройка рабочих клеток реверсивных станов сводится к определению и установлению силы предварительного прижатия рабочих валков P_{npi} в каждой клетке перед каждым следующим пропуском.

Как следует из результатов графического решения системы управлений (4), представленных на рисунке между толщиной прокатываемой полосы h на выходе из очага деформации, силой прокатки P_c , модулем жесткости клетки $M_{кл}$ и силой предварительного прижатия валков P_{np} существует жесткая связь. Количественно эта связь описывается первым уравнением системы (4), из которого при прокатке с постоянной силой по клетям и пропускам вытекают следующие зависимости:

$$P_c = P_{npi} + h_i \cdot M_{кл} = const; \quad (5)$$

$$\delta_{кл} = \delta_{npi} + h_i = const; \quad (6)$$

$$h_i = \delta_{кл} - \delta_{npi}; \quad (7)$$

$$P_{npi} = P_i - h_i \cdot M_{кл}; \quad (8)$$

$$\delta_{npi} = \frac{P_{npi}}{M_{кл}} = 1 - \frac{h_i \cdot M_{кл}}{P_c} = 1 - \frac{h_i}{\delta_{кл}}. \quad (9)$$

Использование приведенных зависимостей при реализации процесса прокатки на реверсивных станах с постоянной силой по клетям и пропускам, т.е. при известных значениях модуля жесткости клеток и толщины полосы на выходе из каждой клетки после каждого пропуска позволяет определить все необходимые данные для начальной настройки рабочих клеток. В этом случае согласно (6) сумма толщины полосы на выходе из очага деформации h_i и упругой деформации клетки δ_{npi} , вызванной силой предварительного прижатия валков P_{npi} в каждой клетке каждого пропуска является величиной постоянной, равной упругой деформации клетки $\delta_{кл}$, вызванной силой прокатки P_c . Однако начальная настройка рабочих клеток реверсивных станов по геометрическим параметрам не всегда удобна. Учитывая, что все современные реверсивные станы холодной прокатки оснащены приборами для непрерывного измерения и регистрации силы, действующей на нажимные винты, начальную настройку рабочих клеток этих станов целесообразно производить по силе предварительного прижатия валков P_{npi} в каждом пропуске. В случаях, когда прокатка с постоянной силой по клетям и пропускам осуществляется с наличием зазора S_0 между валками, что может иметь место в первом или в первых пропусках отдельных режимов деформации, начальная настройка рабочей клетки (рабочих клеток) реверсивного стана сводится к определению величины этого зазора в соответствии с условием:

$$S_0 = h_i - \delta_{кл}. \quad (10)$$

Таким образом, методика определения параметров начальной настройки рабочих клеток любого реверсивного стана при прокатке тонких полос в предварительно прижатых валках, когда процесс осуществляется с постоянной силой по клетям и пропускам включает:

1. Расчет режима деформации для получения количественных данных о технологических параметрах при реализации процесса холодной прокатки с постоянной силой по клетям и пропускам.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

2. По полученным расчетным значениям технологических параметров процесса прокатки с использованием зависимостей (5) - (10) определяются численные величины параметров начальной настройки рабочих клетей стана в каждом пропуске.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ. О работоспособности и точности предложенной методики судили по результатам расчетов параметров начальной настройки на двухклетевых реверсивных станах холодной прокатки 1400 и 1750, оснащенных клетями кварто, основные параметры которых приведены в работах [9,10]. Первый из них предназначен для производства тонкой и особо тонкой жести одинарной прокатки, второй для выпуска тонких полос толщиной 0,35-0,5 мм и более. Расчеты режимов деформации и технологических параметров при холодной прокатке жести и тонких полос осуществляли с использованием хорошо апробированной методики, учитывающей влияние упругих деформаций валков и полосы, натяжения, коэффициента трения и температурно-скоростных условий деформации [8]. Расчеты выполняли для случая прокатки жести и тонких полос из стали 08 кп, когда диаметры рабочих валков в обеих клетях одинаковы и равны 450 мм, а в качестве технологической смазки применяется 4% эмульсия пальмового масла или аналогичного по эффективности современного эмульсола. При определении исходного предела текучести горячекатаного подката учитывали, что с уменьшением толщины последнего значения $\sigma_{\text{тек}}$ увеличиваются. Модуль жесткости рабочих клетей станов 1400 и 1750 принимали равным 5 МН/мм. В таблице, в качестве примера представлены расчетные данные о режимах деформации, технологических параметрах и параметрах начальной настройки рабочих клетей при прокатке жести $0,12 \times 750$ мм, $0,18 \times 1020$ мм и тонких полос $0,35 \times 1050$ мм, $0,5 \times 1250$ мм соответственно на двухклетевых реверсивных станах 1400 и 1750 мм, когда процесс реализуется с постоянной силой по клетям и пропускам.

В таблице приняты обозначения: индекс « ε » означает, что данный параметр рассчитан с учетом совместного влияния упругих деформаций валков и полосы; ε - частное относительное обжатие, доли единицы; h_0, h_1 - толщина полосы на входе и выходе из очага деформации, мм; R_g - шероховатость поверхности бочки рабочих валков, мкм; q_0, q_1 - абсолютные значения напряжений заднего и переднего удельных натяжений, Н/мм²; $\sigma_{T\varepsilon}$ - предел текучести материала полосы на выходе из очага деформации, рассчитанный с учетом только упрочнения, Н/мм²; f - коэффициент трения при прокатке; t_{1n} - температура полосы на выходе из очага деформации, °С; l_c - длина упруго-пластичного очага деформации при прокате, мм; $P_{срc}$ - среднее контактное нормальное напряжение, рассчитанное с учетом влияния упругих деформаций валков и полосы, Н/мм²; P_c - сила прокатки, рассчитанная с учетом влияния упругих деформаций валков и полосы, МН; V_n - скорость полосы на выходе из очага деформации из очага деформации, м/с; M_c - момент прокатки, рассчитанный с учетом влияния упругих деформаций валков и полосы, кН · м; P_{np} - сила предварительного прижатия валков, МН; $\delta_{кл}, \delta_{np}$ - упругие деформации клетки, вызванные силами P_c и P_{np} .

Из таблицы видно, что из-за малой толщины прокатываемых полос процесс прокатки на этих станах осуществляется в предварительно прижатых валках. Исключением в этом смысле является только прокатка полосы в первой клетке первого пропуска по режиму 2, когда процесс реализуется с зазором между валками $S_0 = 0,032$ мм. Видно также, что с уменьшением толщины прокатываемой полосы в пределах каждого режима деформации абсолютные P_{np} и относительные $\frac{P_{np}}{P_c}$ значения силы предварительного прижатия валков, т.е. параметров

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

начальной настройки рабочих клетей станов 1400 и 1750 увеличиваются и в последних пропусках становятся соизмеримыми с силой прокатки. Например, при прокатке жести толщиной 0,12 и 0,18 мм (режимы 1 и 2) в последних пропусках сила предварительного прижатия валков P_{np} достигает соответственно 0,902 P_c и 0,882 P_c . Большие значения силы предварительного прижатия валка P_{np} свидетельствуют о тяжелых условиях эксплуатации прокатного оборудования при холодной прокатке тонких и особо тонких полос и являются одной из основных причин, ограничивающих расширение сортамента станов холодной прокатки в сторону меньших толщин. Из уравнения (7) видно возможная наименьшая толщина прокатываемой полосы определяется разностью упругих деформаций рабочей клетки ($\delta_{кл} - \delta_{np}$), вызванных силой прокатки P_c и силой предварительного прижатия («забоя») рабочих валков P_{np} . Высокая точность определения приведенных в таблице (данные получены при прокатке, которая осуществлялась с положительным зазором между валками S_0 , равным 0,032 мм) данных о $\delta_{кл}$ и δ_{np} в сочетании с применением современной вычислительной техники гарантируют высокую точность, надежность и быстродействие определения и установка параметров начальной настройки рабочих клетей по предложенной методике.

Как уже отмечалось выше современные реверсивные станы холодной прокатки оснащены приборами для непрерывного измерения и регистрации силы, действующей на нажимные винты, поэтому использование значений силы прокатки P_c и силы предварительного прижатия валков P_{np} в каждом пропуске для начальной настройки рабочих клетей, как это предусмотрено предлагаемой методикой, удобно надежно и целесообразно. Кроме того, применение предлагаемой методики сокращает время для выполнения начальной настройки рабочих клетей реверсивных станов холодной прокатки, что принципиально важно при их эксплуатации. Более того, параметры начальной настройки могут быть определены заранее по результатам расчета режимов деформации, что позволяет автоматизировать выполнение данной операции на промышленных станах.

ВЫВОДЫ

1. Одно- и двухклетевые реверсивные станы холодной прокатки по производительности уступают значительно непрерывным станам. Однако благодаря своим неоспоримым преимуществам (меньшая стоимость, гибкость в работе и меньшие эксплуатационные расходы) они продолжают оставаться основными и наиболее востребованными агрегатами для производства плоского холоднокатаного проката из стали и цветных металлов широкого сортамента объемом от 50-300 до 400-850 тыс. т. в год.
2. Принципиальное отличие технологии реверсивной холодной прокатки от непрерывной заключается в необходимости остановки стана после каждого пропуска для начальной настройки рабочих клетей перед следующим пропуском, в результате чего увеличиваются потери рабочего времени, уменьшается производительность агрегатов, снижается точность выпускаемой продукции и увеличивается длина некондиционных концов проката, удаляемых с каждого рулона. Отмеченные недостатки являются следствием нестабильности технологических параметров реверсивной полосовой прокатки, недостаточной методической обоснованности и низкой точности определения параметров начальной настройки рабочих клетей, а также большой продолжительности выполнения данной операции на реверсивных станах.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

3. Установлено, что из-за отсутствия общепринятых критериев оптимизации технологических параметров процесса холодной прокатки при разработке (расчете) режимов деформации, на реверсивных станах уровень силы прокатки от пропуска к пропуску и от клетки к клетке отличается существенно и это служит одной из основных причин нестабильности размеров по толщине полосы и ухудшения её плоскостности. С целью минимизации негативного влияния данного фактора на эффективность работы оборудования и на параметры точности выпускаемой продукции рекомендовано процесс прокатки каждого профилеразмера проката на реверсивных станах осуществлять с постоянной силой по клетям и пропускам.

4. Выполнено совместное решение уравнений упругой линии клетки и пластической деформации при холодной прокатке на реверсивных станах с положительным и отрицательным начальным зазором между валками для режимов деформации когда процесс осуществляется с постоянной силой по клетям и пропускам. Приведены результаты реализации предложенного решения для условий многопроходной прокатки на двухклетевом реверсивном стане. Анализ полученных данных позволил раскрыть физический смысл и установить количественную взаимосвязь между параметрами начальной настройки рабочих клеток при прокатке с постоянной силой по клетям и пропускам и подтвердил целесообразность реализации таких режимов деформации на действующих реверсивных станах холодной прокатки

5. Разработана методика определения параметров начальной настройки рабочих клеток одно- и двухклетевых реверсивных станов холодной прокатки при реализации процесса с постоянной силой по клетям и пропускам. С использованием предложенной методики расчетным путем определены значения параметров начальной настройки рабочих клеток двухклетевых реверсивных станов 1400 и 1750 при прокатке жести толщиной 0,12 и 0,18 мм и тонких полем толщиной 0,35 и 0,5 мм, соответственно. Результаты расчетов подтвердили высокую точность и надежность прогнозирования параметров начальной настройки рабочих клеток реверсивных станов по предлагаемой методике, что позволяет рекомендовать её для практического использования.

6. При прокатке тонких и особо тонких полос на реверсивных станах, когда выполняется условие $h_1 < \delta_{кл}$ (где h_1 , $\delta_{кл}$ – толщина полосы на выходе из очага деформации и упругая деформация клетки, мм) процесс реализуется всегда в предварительно прижатых валках силой $P_{пр}$. В этих условиях прокатки начальную настройку рабочих клеток реверсивных станов целесообразно осуществлять по силе предварительного прижатия валков, что повышает точность, сокращает продолжительность и позволяет автоматизировать выполнение данной операции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Хекуэт Р. Новый двухклетевый реверсивный стан холодной прокатки на металлургическом заводе фирмы «Nagar - landsteel»/ Р. Хекуэт// Черные металлы. – 2000. – сентябрь. - С. 84-88.

2 Создание и освоение двухклетевых реверсивных станов холодной прокатки/ В.Ф. Рашников, Р.С. Тахтаутдинов, А.И. Антипенко// Сталь. – 2003. -№7. - С. 41-45.

3 Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Справочник издание в 2-х книгах. Книга 2. Производство холоднокатаных листов и полос/ Ю. В. Коновалов. - М.: «Теплотехник», 2008. – 608 с.

4 Василев Я.Д. Производство полосовой и листовой стали/ Я.Д. Василев, М. М. Сафьян. – Киев: Вища школа, 1976. – 192 с.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

5 Современные концепции управления двухклетевым реверсивным станом холодной прокатки/ И.И. Бендяев, А. Дюмлер, Р. Польстер// Сталь, 2004. -№5. - С. 70-72

6 Василев Я.Д. Особенности технологии холодной полосовой прокатки и разработка методики расчета режимов деформации на двухклетевых реверсивных станах/ Я.Д. Василев, Р.А. Замогильный// «Металл и литье Украины». -2018. -№5-6(300-301). - С.3-9.

7 Кузнецов Л.А. Применения УВМ для оптимизации тонколистовой прокатки/ Л.А. Кузнецов. - М.: Metallurgy, 1988. – 304 с.

8 Василев Я.Д. Единая методика расчета энергосиловых и температурно-скоростных параметров процесса холодной полосовой прокатки/ Я. Д. Василев, Д. Н. Самокиш, А. В. Дементенко, М. Н. Завгородний// Черная металлургия: Бюл. ин-та «Черметинформация». – 2014. -№10. - С. 50-58.

9 Василев Я.Д. Современный стан холодной прокатки для комбината «Запорожсталь»/ Я. Д. Василев, А. Ю. Путноки, О. В. Симененко// Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2007. - №1. - С. 37-40.

10 Василев Я. Д. О создании собственного комплекса для производства жести и тонких холоднокатаных высокого качества полос в Украине// Я. Д. Василев, Р. А. Замогильный// «Металлургическая горнорудная промышленность». -2018. - №2. - С. 42-47.

Я.Д. ВАСЕЛЕВ, Е.А. ПЕТЛЕВАННЫЙ, Р.О. ЗАМОГИЛЬНЫЙ, О.Е. ПОТАП

Клеттер және өту бойынша тұрақты күшпен процесті жүзеге асыру кезінде суық прокаттау реверсивті стандартының жұмыс клетінің бастапқы баптау параметрлерін анықтау

Андатпа. Клеттер мен өтулер бойымен тұрақты күш жұмсайтын процесті іске асыру кезінде суық илектеу реверсивті стандартының жұмыс клеттерін бастапқы баптау параметрлерін жедел анықтау әдістемесі әзірленді (). Жаңа техниканы қолдана отырып, қалыңдығы мм және жұқа жолақтар мен мм болатын парақты илеу кезінде 1400 және 1750 екі қабатты реверсивті диірмендердің жұмыс клеттерін бастапқы күйге келтіру параметрлері анықталды. Есептеу нәтижелері ұсынылған әдіс бойынша кері диірмендердің бастапқы параметрлерін болжаудың жоғары дәлдігі мен сенімділігін растады.

Түйінді сөздер: қайтымды диірмен, жолақ, жұмыс торы, параметр, бастапқы орнату

Vasilev Ya., Petlyovanyiy E., Zamogilnyiy R., Potap A.

Determining the parameters of the initial adjustment of the working stand of the reversing cold rolling mills when implementing the process with a constant force by the stands and pass

Abstract. A technique has been developed for the operational determination of the parameters of the initial adjustment of the working stands of reversing cold rolling mills when implementing the process with a constant force along the stands and passes ($P_{ci} = const$). Using the new technique, the parameters of the initial adjustment of the working stands of double-stand reversing mills, 1400 and 1750, were determined when rolling sheet with a thickness of both 0,12 and 0,18 mm thin strips 0,35 and 0,5 mm. The calculation results confirmed the high accuracy and reliability of predicting the parameters of the initial setting of reversing mills according to the proposed method.

Key words: reversing mill, strip, working stand, parameter, initial setting

Таблица – Режимы деформации и расчетные значения технологических параметров при прокатке жести и тонких полос на двухклетевых реверсивных станах 1400 и 1750

№-клет	h_0 , мм	ε	R_0 , МПа	q_0 , Н/мм ²	q_1 , Н/мм ²	σ_{TE} , Н/мм ²	f	$r_{1,1}$, °С	l_c , мм	P_{opt} , Н/мм ²	$V_{1,1}$, м/с	P_{sp} , МВт	$\frac{P_{sp}}{P_c}$	$\delta_{сж}$, мм	δ_{sp} , мм	h_1 , мм
1а	2а	3а	4а	5а	6а	7а	8а	9а	10а	11а	12а	13а	14а	15а	16а	17а
Режим 1 Стан 1400. Прокатка жести 0,12 × 750 мм из подката 1,6 × 750 [σ _{TE} = 310 + 34,6(100ε) ^{0,6}]ε = 0,925; α																
1а	1,60а	0,391а	0,6а	40а	157а	587а	0,050а	75а	13,06а	624а	3,48а	0,657а	0,108а	1,221а	0,131а	1,09а
2а	1,09а	0,359а	0,3а	157а	189а	699а	0,040а	112а	11,74а	696а	5,95а	2,626а	0,429а	1,225а	0,525а	0,70а
3а	0,70а	0,414а	0,3а	189а	209а	768а	0,041а	144а	10,48а	777а	6,53а	4,056а	0,664а	1,221а	0,811а	0,41а
4а	0,41а	0,425а	0,6а	209а	222а	808а	0,045а	161а	9,04а	901а	8,81а	4,911а	0,804а	1,222а	0,982а	0,24а
5а	0,24а	0,375а	0,6а	222а	230а	828а	0,043а	165а	7,82а	1044а	13,96а	5,370а	0,877а	1,224а	1,074а	0,15а
6а	0,15а	0,200а	0,3а	230а	40а	833а	0,035а	178а	7,11а	1148а	18,04а	5,517а	0,902а	1,223а	1,103а	0,12а
Режим 2 Стан 1400. Проката жести 0,18 × 1020 мм из подката 2,2 × 1020 мм [σ _{TE} = 260 + 34,6(100ε) ^{0,6}]ε = 0,918; α																
1а	2,20а	0,290а	0,6а	39а	137а	521а	0,049а	69а	14,15а	529а	3,20а	0а	0а	1,528а	$S_0 = 0,032а$	1,56а
2а	1,56а	0,289а	0,3а	137а	165а	620а	0,039а	96а	12,39а	603а	4,72а	2,071а	0,206а	1,524а	0,414а	1,11а
3а	1,11а	0,323а	0,3а	165а	185а	687а	0,040а	123а	11,33а	662а	4,85а	3,897а	0,510а	1,529а	0,779а	0,75а
4а	0,75а	0,362а	0,6а	185а	199а	733а	0,045а	146а	10,23а	732а	5,63а	5,239а	0,686а	1,528а	1,048а	0,48а
5а	0,48а	0,415а	0,6а	199а	208а	765а	0,045а	164а	9,19а	814а	8,66а	6,236а	0,817а	1,528а	1,247а	0,28а
6а	0,28а	0,359а	0,3а	208а	40а	781а	0,038а	181а	7,88а	952а	15,01а	6,747а	0,882а	1,529а	1,349а	0,18а
Режим 3 Стан 1750, проката полосы 0,35 × 1050 мм из подката 1,8 × 1050 мм [σ _{TE} = 300 + 34,6(100ε) ^{0,6}]ε = 0,805; α																
1а	1,80а	0,29а	0,6а	41а	162а	565а	0,049а	78а	13,23а	592а	4,65а	1,868а	0,227а	1,644а	0,374а	1,27а
2а	1,27а	0,33а	0,3а	132а	203а	674а	0,043а	115а	12,01а	652а	6,94а	3,968а	0,483а	1,644а	0,794а	0,85а
3а	0,85а	0,38а	0,3а	203а	235а	747а	0,044а	152а	10,93а	717а	8,09а	5,623а	0,684а	1,645а	1,125а	0,52а
4а	0,52а	0,32а	0,6а	235а	40а	782а	0,047а	170а	9,09а	860а	12,01а	6,456а	0,787а	1,641а	1,291а	0,35а
Режим 4 Стан 1750, проката полосы 0,5 × 1250 мм из подката 2,0 × 1250 мм [σ _{TE} = 290 + 34,6(100ε) ^{0,6}]ε = 0,750; α																
1а	2,00а	0,26а	0,6а	40а	153а	539а	0,049а	74а	12,71а	546а	4,45а	1,371а	0,158а	1,734а	0,274а	1,46а
2а	1,46а	0,29а	0,3а	153а	190а	643а	0,042а	106а	11,57а	600а	6,26а	3,479а	0,401а	1,736а	0,696а	1,04а
3а	1,04а	0,32а	0,3а	190а	219а	714а	0,043а	137а	10,58а	655а	7,15а	5,168а	0,596а	1,734а	1,034а	0,70а
4а	0,70а	0,28а	0,6а	219а	40а	751а	0,047а	157а	9,05а	766а	10,00а	6,172а	0,712а	1,734а	1,234а	0,50а

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.43.13; 53.43.39

З.А. ЧАРАЕВА¹, О.С. ФЕДЧЕНКО¹, А.А. ТЫМЧЕНКО¹, А.Б. ЕСБОЛАТ¹,
А.Ж. ЖУМАБЕКОВА¹, Е.А. ПАНИН¹¹Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОЛСТОЛИСТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗ ЦВЕТНЫХ
МЕТАЛЛОВ**

Аннотация. В статье представлены результаты исследовательской работы по проектированию участка для производства толстолистовых заготовок из цветных металлов и сплавов. В качестве основного проектного решения предложена конструкция прокатного стана из четырех клетей, три из которых осуществляют обычную прокатку в гладких валках. В первой клетке за счет конструктивного исполнения профиля валков заготовке при прокатке помимо обжатия сообщается дополнительный уровень деформации сдвига в поперечном направлении. А за счет различной скорости вращения валков возникает состояние кинематической асимметрии, что приводит к реализации дополнительного уровня деформации сдвига в продольном направлении. В совокупности, реализация сдвиговой знакопеременной деформации приведет к существенному повышению уровня проработки исходной структуры металла и улучшению механических характеристик при неизменном уровне обжатия.

Ключевые слова: прокатка, цветные металлы, рельефные валки, асимметрия, моделирование.

Получение высококачественной и конкурентоспособной продукции является основной целью любого производства, в том числе и листопрокатного. Однако, характерной чертой для современной технологии толстолистовой прокатки являются монотонная деформация сжатия, которая слабо проникает в средние слои металла, что приводит к анизотропии механических свойств в объеме заготовки и, следовательно, к снижению качества готовой продукции. Наиболее перспективным направлением для решения данной проблемы является модернизация существующих технологий и разработка новых способов прокатки листа.

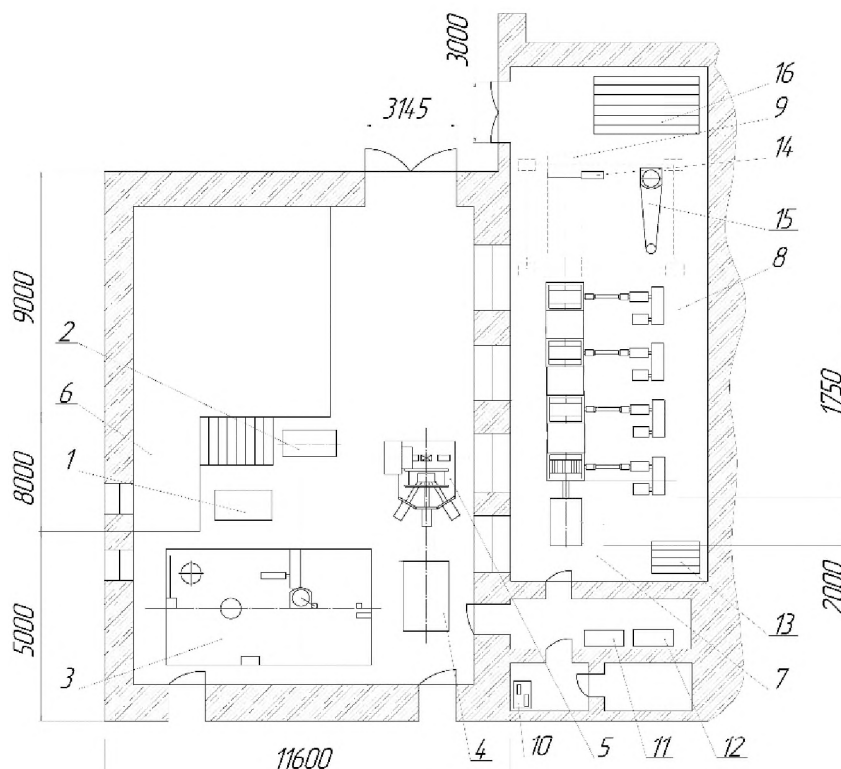
Учеными кафедры «ОМД» Карагандинского индустриального университета было представлено свое видение решения данной задачи. Предлагаемая технология толстолистовой прокатки включает в себя прокатку в клетке с рельефными валками, исполненными в виде трапециевидных выступов и впадин по всей длине бочке валка [1-4], выравнивание и прокатку заготовки на гладкой бочке до нужного типоразмера. Данная разработка позволит интенсифицировать сдвиговые деформации, что обеспечит появление дополнительных потоков течения металла, а, следовательно, и лучшую проработку заготовки по всему объему.

При этом весьма перспективным направлением исследований в области прокатки является развитие новых способов асимметричной прокатки [5-9]. Было предложено реализовать принцип асимметрии, используя вышеописанные рельефные валки. За счет конструктивного исполнения профиля валков заготовке при прокатке помимо обжатия сообщается дополнительный уровень деформации сдвига в поперечном направлении. За счет различной скорости вращения валков возникает состояние кинематической асимметрии, что приводит к реализации дополнительного уровня деформации сдвига в продольном направлении. В совокупности, реализация сдвиговой знакопеременной деформации приведет к существенному повышению уровня проработки исходной структуры металла и улучшению механических характеристик при неизменном уровне обжатия.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Целью данной работы является возможное представление реализации проекта производства толстолистовых заготовок из цветных металлов с использованием в схеме стана рельефных валков и наличия кинематической асимметрии.

Для установки оборудования проектируемого участка предполагается сделать пристройку между лабораторией А-100 и лабораторным корпусом Б. Лаборатория А-100, находится в «А» корпусе НАО КарИУ, в которой находится стан винтовой прокатки 10-30, высотой 5м, имеет транспортные ворота размером 3×4 м, общая площадь лаборатории 195,5 м², объем 977,5 м³. План цеха показан на рисунке 1.



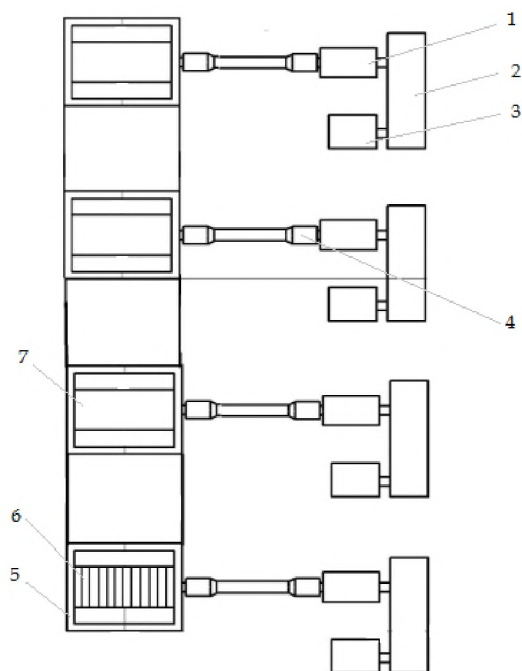
1- гидравлический пресс; 2 – камерная печь сопротивления; 3-волочильный стан; 4 – трубчатая печь сопротивления; 5 – лабораторный стан винтовой прокатки 10-30; 6 – склад масла; 7 – трубчатая печь сопротивления для нагрева заготовок; 8 – установка для прокатки толстого листа; 9 – прием заготовок; 10 - компрессор; 11 – шлифовально-полировальный станок; 12 – отрезной станок; 13– стеллаж для исходных заготовок; 14 – салазковая пила горячей резки; 15– кран-съемник башенного типа; 16 – стеллаж готовой продукции.

Рисунок 1 - План участка

На проектируемом участке для получения высококачественного толстолистого проката будет установлено следующее оборудование:

- трубчатая печь сопротивления для нагрева заготовок;
- стан прокатки толстого листа;
- стол для приема продеформированных заготовок.

Установка для прокатки толстого листа будет состоять из четырех клеток. Первая клетка состоит из пары валков с рельефной поверхностью. Вторая клетка состоит из пары валков с гладкой поверхностью, для первичного выравнивания заготовки. Третья и четвертая клетка также состоит из валков с гладкой поверхностью, для дальнейшего проглаживания заготовок. Общий вид установки представлен на рисунке 2.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

1 – редуктор; 2 – электродвигатель; 3 – шестеренная клет; 4 – шпиндель; 5 - станина;
6 – рельефный валок; 7 – гладкий валок

Рисунок 2 – Общий вид установки для толстолистовой прокатки

Заготовкой для прокатки служат листы прямоугольной формы, размерами $h \times b \times l = 10 \div 15 \times 200 \times 350$ мм. Заготовки поступают на склад, где их осматривают и зачищают. Затем их подают на стеллаж и транспортируют к нагревательным печам.

Суть процесса деформирования заготовок на данной установке такова. Исходная заготовка подается к печи, где происходит ее нагрев. Нагретая до температуры 300°C , заготовка по специальному желобу подается к прокатным рельефным валкам первой клетки, которые за счет сил контактного трения захватывают её в зев валков. Рельефные валки имеют разную скорость вращения, так как прокатка асимметричная. Угловая скорость верхнего валка 90 рад/с, а нижнего - 60 рад/с.

Далее заготовка попадает во вторую пару валков с гладкой поверхностью. Угловая скорость этих валков равна 62 рад/с. Заготовка в этих валках претерпевает первичное выравнивание, так как после прохода в рельефных валках она приобрела зигзагообразную форму.

После этого заготовка проходит через третью пару валков, которая также имеет гладкую поверхность. Угловая скорость этих валков равна 65 рад/с. В этих валках происходит незначительное обжатие заготовки - 15% от исходной толщины.

Далее заготовка попадает в последнюю, четвертую пару гладких валков. Угловая скорость этих валков равна 67 рад/с. На данном этапе происходит обжатие валками заготовки на 15% от толщины полученной в третьей паре валков. Схема процесса прокатки представлена на рисунке 3.

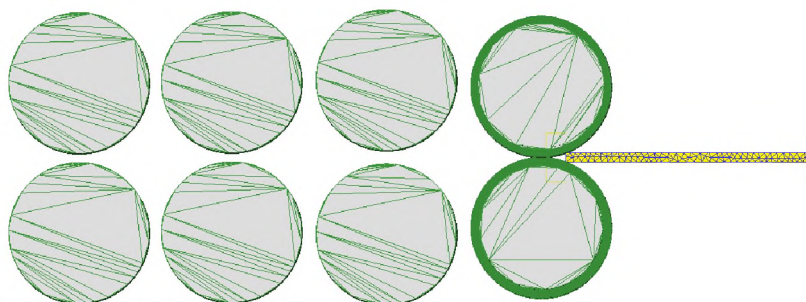
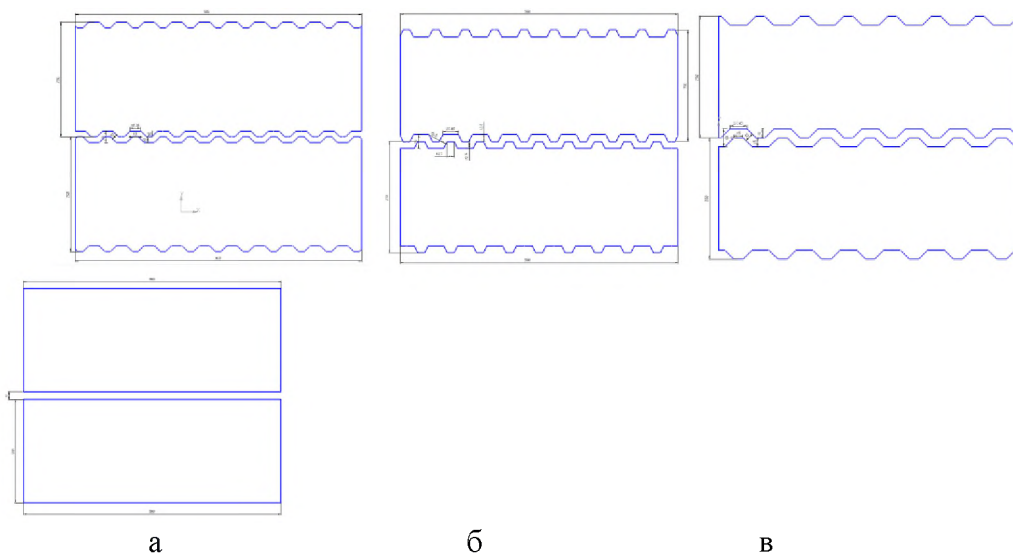
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Рисунок 3 – Схема процесса прокатки

После того, как заготовка вышла из устройства для толстолистовой прокатки, она попадает на подъемный стол, где салазковая пила горячей резки, в случае необходимости обрезает продеформированные заготовки. После обрезки кран-съемник башенного типа подносит готовые листы на стеллаж готовой продукции. В конечном этапе через транспортные ворота готовые листы поступают в грузовую машину, после чего эксплуатируются по нужному назначению.

Исследование новой технологии толстолистовой прокатки было проведено путем компьютерного моделирования в программе DEFORM-3D. Для построения геометрических моделей заготовки и инструмента был использован программный комплекс «КОМПАС», в котором создавались объемные модели, которые экспортировались в совместимый формат STL. Схемы валков, спроектированные в «КОМПАСЕ» представлены на рисунке 4.



а – валки с зазором 10 мм; б - валки с зазором 12,5 мм; в – валки с зазором 15 мм; г – валки с гладкой поверхностью

Рисунок 4 – Схемы валков

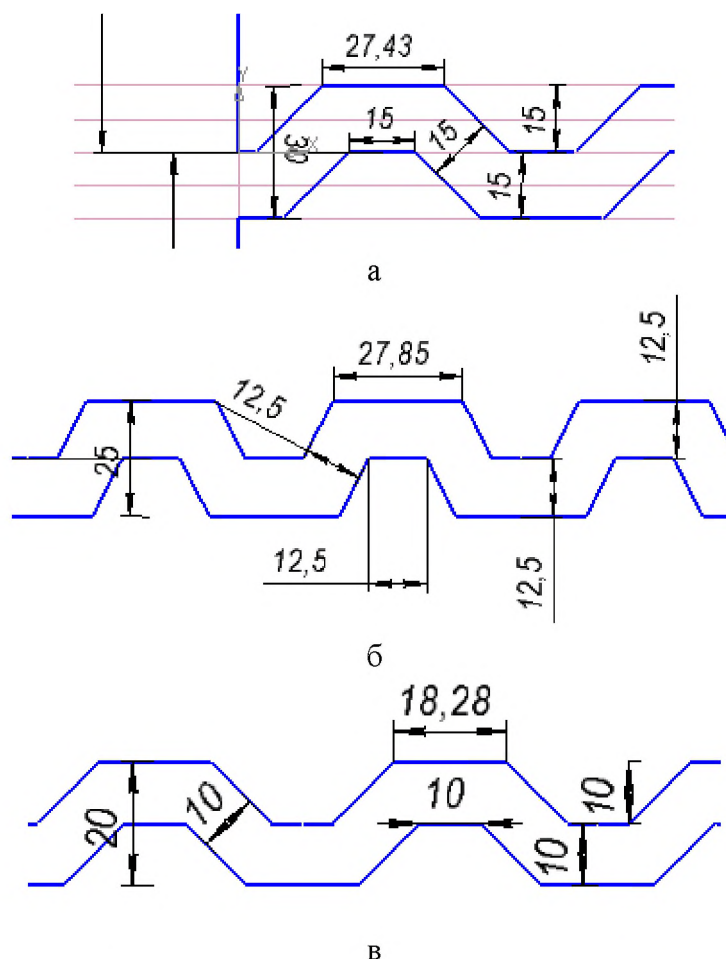
Рельефная поверхность валков представлена в виде кольцевых проточек, образующих выступы и впадины трапециевидной формы по всей длине бочке валка и расположенных под углом 90° градусов к оси прокатки. Было принято решение о разработке валков с сохранением величин расстояния в межвалковом зазоре, т.е. валков с равным отношением выступа к впадине. Конструкция зазора в рельефных валках представлена на рисунке 5.

Использование таких валков имеет преимущество перед неравным отношением выступа к впадине, так как при прокатке помимо сдвига имеется и обжатие на наклонных участках, как

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

в свою очередь использование неравных выступов позволяет реализовать только схему чистового сдвига.

Длина бочки валков во всех случаях равна 500 мм, а ширина валка – 200 мм. Диаметр предлагаемого валка с рельефной поверхностью по буртам составляет $D = 200$ мм, длина бочки $L_6 = 500$ мм. Скос проточки на выступах и впадинах составляет 45° .



а – впадина 15 мм; б – впадина 12,5 мм; в – впадина 10 мм
Рисунок 5 – Конструкция зазоров рельефных валков

В результате после импорта файлов геометрии в программу DEFORM 3D были получены три компьютерных модели (рисунок 6), состоящих из 4-х пар последовательно расположенных прокатных валков. Валки первой клетки являются рельефными в которых заготовка претерпевает формоизменение и подвергается сдвиговому деформированию. Вторая и третья клетки оснащены валками с гладкой бочкой, которые служат для разглаживания формоизмененной заготовки с целью возвращения ее исходных геометрических параметров. Для дальнейшего проглаживания, приближенному к полностью выравненному листу была построена 4-ая пара валков с гладкой поверхностью.

Заготовки представляют собой лист прямоугольной формы. Первая заготовка имеет размеры $h \times b \times l = 10 \times 200 \times 350$ мм. Вторая заготовка имеет размеры $h \times b \times l = 12,5 \times 200 \times 350$ мм. Третья заготовка имеет размеры $h \times b \times l = 15 \times 200 \times 350$ мм.

В качестве материала для заготовки был выбран алюминий, так как он легко поддается деформации. При компьютерном моделировании процесса использовались следующие технологические параметры:

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

- Прокатка проводилась при комнатной температуре 20°C;
- Температура заготовки перед прокаткой составляет 300°C;
- Коэффициент теплопроводности составляет 7000 Вт/(м² • °С);
- Коэффициент трения 0,7;

Скорость вращения валков: $V_1=90$ рад/с $V_2=60$ рад/с.

Сначала была спроектирована заготовка без дополнительных держателей, но в процессе захождения заготовки в первую пару рельефных валков, конец заготовки начал двигаться вертекально из-за асимметричной скорости валков, что мешало дальнейшему прохождению заготовки в валки. Поэтому, было решено спроектировать дополнительные держатели, в виде двух П-образных пластин, которые придерживают заготовку в двух сторон. Таким образом, заготовка начала без проблем заходить в валки.

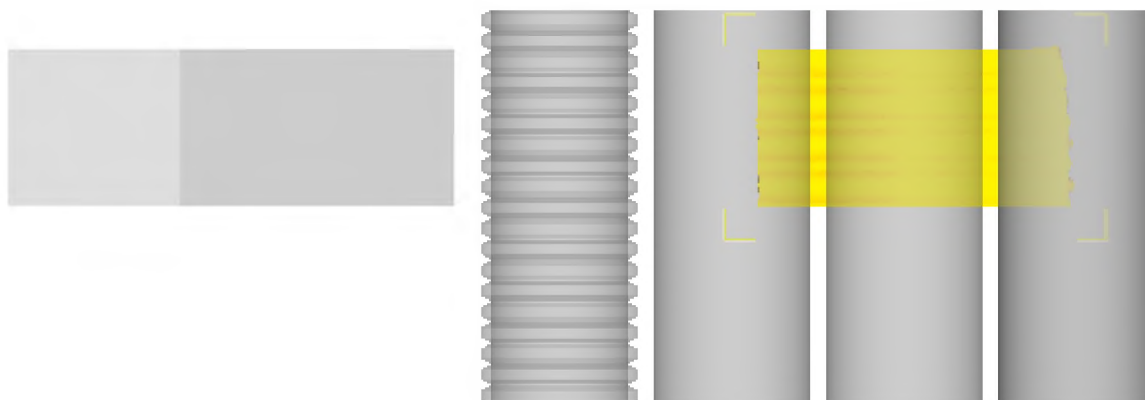
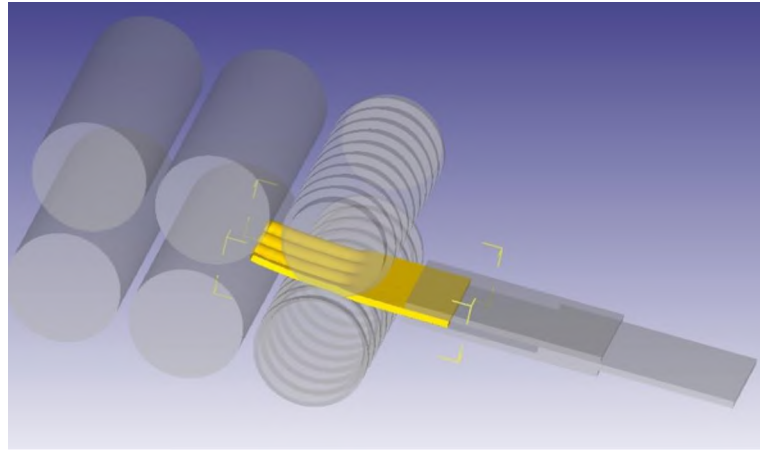


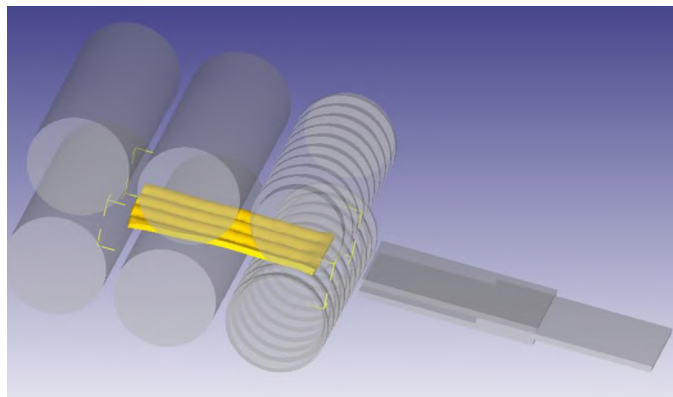
Рисунок 6 - Моделирование процесса прокатки толстолистовой заготовки

Весь процесс прокатки можно разделить на четыре основных этапа. На первом этапе предварительно нагретую до температуры прокатки заготовку подают в валковый узел предложенной конструкции и осуществляют в первом проходе единичное обжатие буртами приводных валков до полного заполнения полости ручьев металлом (рисунок 7). После прокатки в 1-ой клетки на поверхности заготовки формируются чередующиеся выступы и впадины в виде сегментов трапецевидной формы (рисунок 7а). С целью первоначального выравнивания поверхности профилированной заготовки после прокатки в рельефных валках производится прокатка в клетки оборудованной валками с гладкой бочкой (рисунок 7б). Создаются условия для обеспечения знакопеременного течения металла при выравнивании поверхности раската при прокатке в гладких валках с сохранением исходной формы заготовки. В третьем проходе заготовки также были продеформированы в клетки с гладкими бочками с небольшим обжатием (рисунок 7 в). В четвертой паре валков заготовка получает незначительное обжатие для окончательного выравнивания листа (рисунок 7 г).

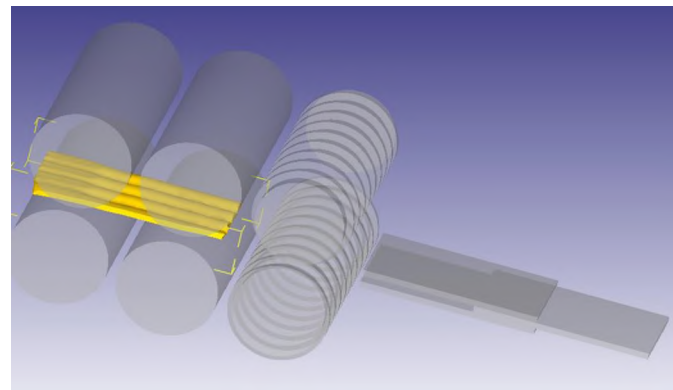
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»



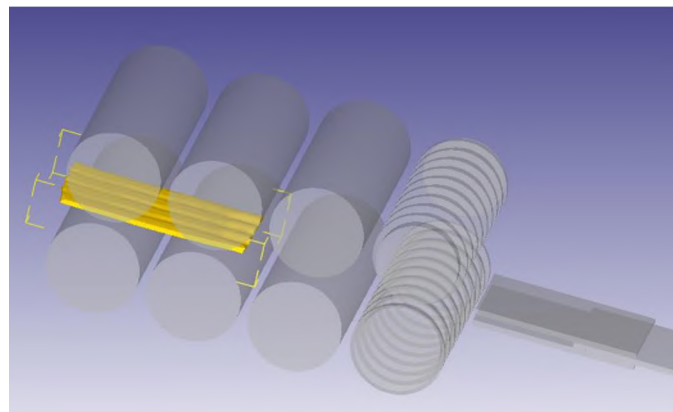
а



б



в



г

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

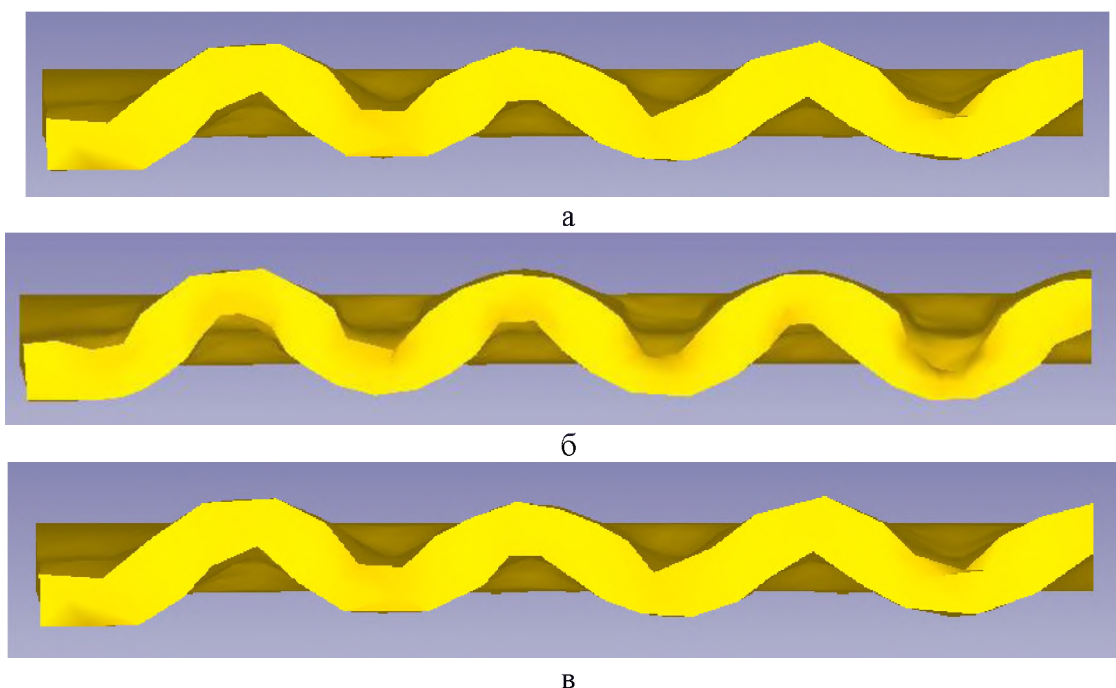
- а - деформирование в рельефных валках;
 - б - деформирование во второй паре гладких валков;
 - в - деформирование в третьей паре валков;
 - г - деформирование в 4-ой паре валков
- Рисунок 7 - Этапы процесса прокатки

Рассмотрим формоизменение заготовки по всем этапам прокатки. Исходные заготовки представляет собой лист правильной прямоугольной формы с высотой 10 мм, 12,5 мм и 15 мм (рисунок 8).



Рисунок 8 – Поперечное сечение исходных заготовок

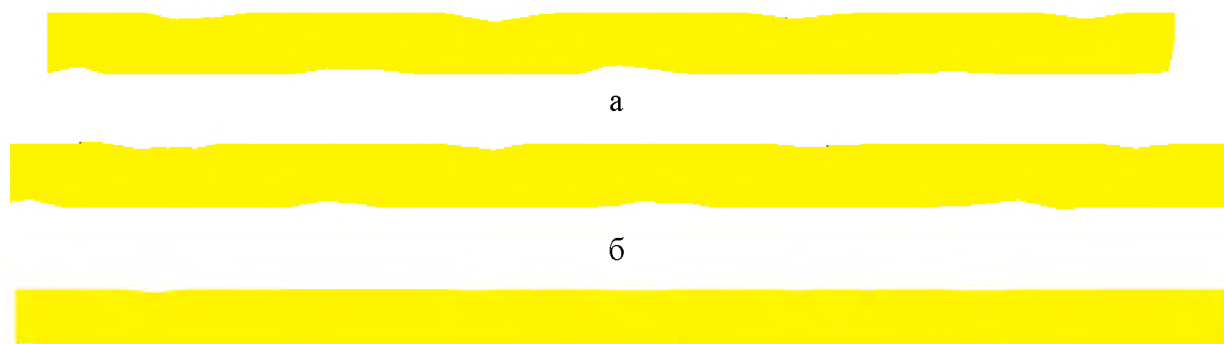
После прокатки в первой клетке лист приобрёл чередующиеся выступы и впадины трапецевидной формы идентичные рельефным валкам. Высота заготовок по критическим точкам составляет 20 мм, 12 мм и 30 мм. Во втором проходе происходит выравнивание заготовки по сечению, за счет течения металла в направлении наименьшего сопротивления – в стороны за счет искривленного профиля (рисунок 9).



а – заготовка толщиной 10 мм (амплитуда 20 мм); б – заготовка толщиной 12,5 мм (амплитуда 25 мм); в – заготовка толщиной 15 мм (амплитуда 30 мм)

Рисунок 9 – Поперечное сечение профиля после прокатки в рельефных валках

После прокатки на третьем проходе стало происходить уменьшение гребней по высоте при этом толщина заготовки по сечению остается неизменной. В последнем проходе происходит окончательное выравнивание гребней, при этом происходит незначительное уширение заготовки. По полученным результатам моделирования можно сделать вывод о том, что установка трех пар гладких валков, последовательно, позволяет выровнять заготовку после прохода на рельефных валках (рисунок 10).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

а

б

в

а – заготовка толщиной 10 мм; б – заготовка толщиной 12,5 мм;

в – заготовка толщиной 15 мм

Рисунок 10 – Поперечное сечение заготовки после последнего 4-го прохода

ВЫВОДЫ

Приведены результаты исследования процесса прокатки толстолистового металла по технологии, включающей в себя прокатку в рельефных валках и выравнивание заготовки на гладкой бочке. При прокатке в валках с рельефной поверхностью происходит внедрение трапециевидных сегментов выступов в тело заготовки и за счет особенностей своей формы вытесняют частицы металла в углубления впадин. В результате данного процесса осуществляется интенсификация сдвиговой деформации с образованием на поверхности заготовки чередующихся выступов и впадин в виде сегментов трапециевидной формы.

При прокатке в первой паре гладких валков преобладает деформация, имеющая сжимающий характер, во второй паре гладких валков - деформация знакопеременного характера. Здесь в любом вертикальном сечении заготовки возникает контакт металла с валками на обеих поверхностях - верхней и нижней, что приводит не только к сжатию в зонах гребней, но и к растяжению на наклонных участках. Третья и четвертая пара гладких валков была предназначена для дальнейшего проглаживания заготовки, приближенному к полностью выравненному листу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Naizabekov A., Lezhnev S., Panin E., Mazur I. Alternating sign rolling technology in grooved rolls for nonferrous metal plate billets // *Metallurgist*. – 2017. -Vol. 61, Iss. 5–6. - P. 406-413.
2. Lezhnev S., Naizabekov A., Panin E., Mazur I. The Study of the Microstructure of the Metal after Rolling Thick Workpieces of Nonferrous Metals and Alloys in Relief and Smooth Rolls // *Materials Science Forum*. – 2016. -Vol. 879. – P. 1099-1104.
3. Naizabekov A.B., Lezhnev S.N., Panin E.A., Mazur I.P. The study of rolling process of thick-sheet billets in the relief rolls // *6th International Conference on Modelling and Simulation of Metallurgical Processes in Steelmaking*. - Bardolino, Garda Lake, Italy, 23-25 September 2015. - P. 55-62.
4. Naizabekov A., Lezhnev S., Panin E. Study of stress-strain state and temperature field during rolling under the new scheme with alternating and shear deformations // *III International scientific conference “Mathematical Modeling”*. - 11–14 December, 2019, Borovets, Bulgaria. - P. 52-55.
5. Песин А.М., Пустовойтов Д.О., Бирюкова О.Д., Кожемякина А.Е. Асимметричная прокатка листов и лент: история и перспективы развития // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Metallургия*. - 2020. - Т. 20. № 3. - С. 81-96.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

2 Lokotunina N., Pesin A., Pustovoytov D., Grachev D. FEM simulation of strain distribution through thickness of multilayered metal composite processed by asymmetric accumulative roll bonding // METAL 2019 - 28th International Conference on Metallurgy and Materials, Conference Proceedings. - P. 271-276.

3 Песин А.М., Пустовойтов Д.О., Бирюкова О.Д. Развитие процесса аккумулирующей прокатки алюминиевых биметаллов на основе применения скоростной асимметрии // Современные достижения университетских научных школ. Сборник докладов национальной научной школы-конференции. - 2016. - С. 20-22.

4 Kawalek A. The effect of relative deformation on the energy-force parameters in the asymmetrical plate rolling process // Metalurgija. – 2016. – Vol. 55(4). - P. 639-642.

5 Kawalek A., Duja H., Knapinski M., Banaszek G., Kwapisz M. The analysis of the asymmetric plate rolling process in the finishing stand 3600 // Archives of Metallurgy and Materials. – 2014. – Vol. 59(4). - P. 1533-1538.

З.А. Чараева, О.С. Федченко, А.А. Тымченко, А.Б. Есболат,
А.Ж. Жумабекова, Е.А. Панин

Түсті металдардан жасалған қалың табақты өндірісті жобалау

Андатпа. Мақалада түсті металдар мен қорытпалардан жасалған қалың табақты дайындамаларды өндіруге арналған аумақты жобалау бойынша зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Жобаның негізгі шешімі ретінде төрт біліктен тұратын таптау қондырғысының дизайны ұсынылады, олардың үшеуі тұрақты таптауды тегіс біліктерде жүзеге асырады. Бірінші клетте роликтер профилінің құрылымдық орындалуына байланысты, таптау кезінде дайындамаға қысудан басқа, көлденең бағытта ығысу деформациясының қосымша деңгейі байқалады. Біліктердің әртүрлі айналу жылдамдығына байланысты кинематикалық асимметрия күйі пайда болады, бұл бойлық бағытта ығысу деформациясының қосымша деңгейін жүзеге асырады. Ауыспалы деформацияны жүзеге асыру металдың бастапқы құрылымын зерттеу деңгейінің едәуір жоғарылауына және тұрақты қысу деңгейінде механикалық сипаттамалардың жақсаруына әкеледі.

Түйін сөздер: таптау, түсті металдар, бедерлі біліктер, асимметрия, модельдеу.

Z.A. Charaeva, O.S. Fedchenko, A.A. Tymchenko, A.B. Esbolat,
A.Zh. Zhumabekova, E.A. Panin

Design of thick-sheet production from non-ferrous metals

Annotation. The article presents the results of research work on the design of an area for the production of thick-sheet billets from non-ferrous metals and alloys. As the main design solution, the design of a rolling mill consisting of four stands, three of which carry out conventional rolling in smooth rolls, is proposed. In the first stand, due to the design of the roll profile, an additional level of shear deformation in the transverse direction is reported to the workpiece during rolling in addition to compression. And due to the different speed of rotation of the rolls, a state of kinematic asymmetry occurs, which leads to the implementation of an additional level of shear deformation in the longitudinal direction. Together, the implementation of shear alternating deformation will lead to a significant increase in the level of study of the original metal structure and improve mechanical characteristics at a constant level of compression.

Key words: rolling, non-ferrous metals, relief rolls, asymmetry, modeling.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 621.882.6:658.516.1

И.А. ОСИПЕНКО¹, С.И. РЕПЯХ¹¹Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр, Украина**ПРИМЕНЕНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНОГО КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО
МАТЕРИАЛА СУХОЙ ГАЗООЧИСТКИ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЯХ**

Аннотация. Одним из современных направлений повышения качества и снижения себестоимости литья общемашиностроительного назначения является совершенствование формовочных и стержневых химически-твердеющих смесей (ХТС) на основе фосфатов или ортофосфорной кислоты. В настоящее время в качестве отвердителей данных связующих материалов используют пылевидные химически активные материалы. Поэтому поиск и разработка эффективных и недорогих отвердителей для фосфатных ХТС актуальное направление в процессе получения отливок высокого качества при снижении энергозатрат и материалоемкости производства. В настоящей работе дан химический состав и физические характеристики пыли газоочистки производства ферросилиция (ПГПФ), результаты определения технологических свойств фосфатных ХТС с ПГПФ. Установлено, что уровень физико - технологических свойств разработанных силикофосфатных ХТС отвечает требованиям, предъявляемым к подобным смесям, а их высокая прочность позволяет использовать смеси не только как формовочные, но и как стержневые для всех пяти классов сложности стержней.

Ключевые слова: смесь, пыль газоочистки, дисперсность, ортофосфорная кислота, прочность, газопроницаемость, живучесть, конкурентоспособность

В литейном производстве преимущественное большинство отливок (~80%) получают способом литья в песчаные формы [1]. Поэтому, разработка и внедрение эффективных составов фосфатных химически – твердеющих смесей на основе дисперсных вторичных материалов и отходов металлургического и других производств с целью повышения качества и снижения стоимости отливок - одно из перспективных направлений в литейном производстве, а исследования, направленные на разработку и внедрение эффективной технологии утилизации отходов, являются актуальными.

В настоящее время проведены исследования основных технологических свойств, условия образования и улавливания силикосодежащего пылевидного материала (отхода) газоочистки аспирационных систем при производстве ферросилиция [2, 3]. Установлено, что производство ферросилиция сопровождается значительным количеством пылегазовых выбросов в атмосферу [3], содержащих кремнезем в тонкодисперсном виде (менее 50 мкм). Поэтому, утилизация таких твердых отходов не только повысила бы эффективность производства ферросилиция, но и улучшила экологическое состояние окружающей среды.

Сухая пыль газоочисток (микрокремнезем) является одним из малореализуемых отходов и поставляется товарным продуктом, в основном, для предприятий строительной индустрии или в производстве огнеупоров [3, 4]. Пылегазовые продукты, удаляемые из печи, направляются на сухую газоочистку (тканевые фильтры). Сухая пыль газоочистки производства ферросилиция (микрокремнезем) представляет собой дисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы. Пыль газоочистки имеет размер частиц выше 1 мкм, поэтому ее относят к грубодисперсным системам - то есть это гетерогенная дисперсная

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

система с аморфными (диоксид кремния) и частично кристаллическими частицами SiO_2 . Химический состав ПППФ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав ПППФ

SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	C	S	п.п.п.	Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{кг}$	Насыпная масса, $\text{т}/\text{м}^3$
80-95	1,8-8,6	0,4-2,6	0,51-1,3	0,2-4,5	0,7	1,3	1,0	0,2	0,8-1,7	22000	0,18-0,23

ПППФ представляет собой тонкодисперсный материал светло-серого цвета с влажностью 1%. По данным Харьковского института “Энергосталь”, разработавшего технические условия на пыль ТУ У 14-5-157-87, кремнистая пыль имеет плотность $240 \text{ кг}/\text{м}^3$, количественная фракция менее 50 мкм составляет до 50 %.

Определение изменения массы порошка ПППФ при прокаливании (таблица 2) показало, что, максимальная потеря массы происходит при 500-900 °С. По-видимому, такая потеря массы обусловлена процессами декарбонизации и выгоранием остаточного углерода из ПППФ.

Таблица 2 – Изменение массы порошкообразных материалов при прокаливании

Температура, °С	100	200	300	400	500	600	700	800	900
Потеря массы ПППФ, %	2,7	2,8	2,8	2,8	3,0	3,2	3,8	3,9	4,0

Пыль производства ферросилиция подвергали рентгенофазовому (рисунок 1) и дифференциально-термическому (рисунок 2) анализам.

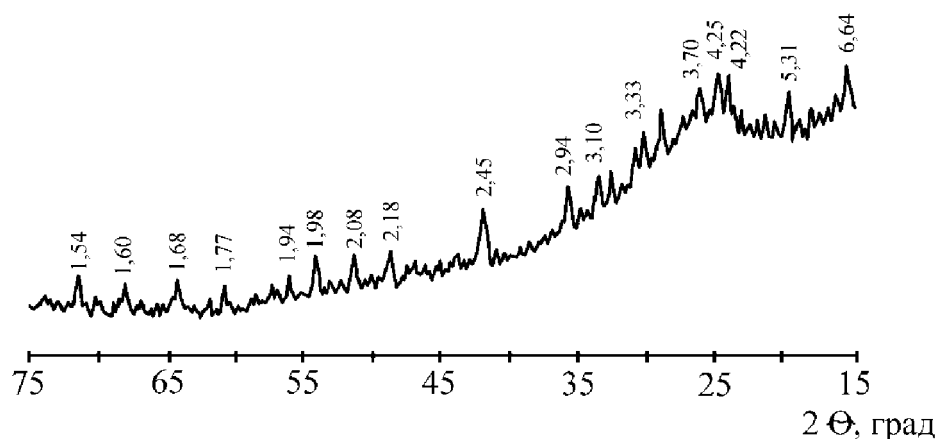


Рисунок 1 – Рентгенограмма ПППФ.

Характеристические пики рентгенограммы ПППФ показали наличие в исследуемой пробе высокотемпературного кварца и $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ с характерными максимумами ($d = 4,25; 3,33; 2,45; 2,18; 2,08; 1,98; 1,54 \text{ нм}$) и $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ($d = 4,22; 3,70; 2,94; 1,77; 1,68; 1,60 \text{ нм}$) [7].

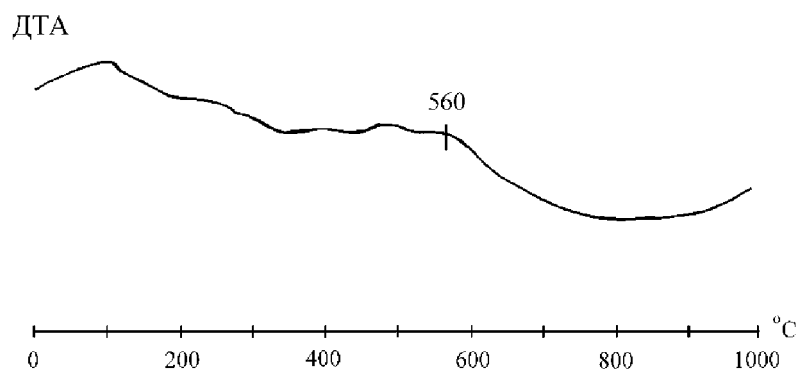
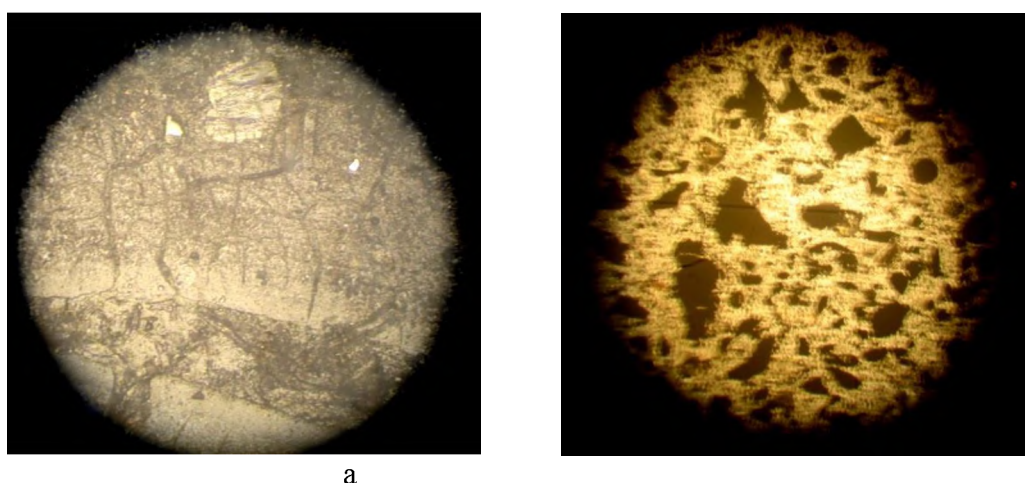
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Рисунок 2 – Дериватограмма ППФ.

Незначительный экзоэффект при температуре 560 °С, очевидно, связан с процессами декарбонизации соединений кальция и магния, а также некоторыми химическими превращениями пыльных фаз (переходом маггемита в гематит $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) в пробе [7,8].

Методом световой микроскопии посредством поляризационного микроскопа «Полам Л-213» была рассмотрена микроструктура исследуемого материала (рис. 3).



а

б

Рисунок 3 - Микроструктура полированного аншлифа ППФ в отраженном свете, увеличение 105, николи параллельны (а) и прозрачного шлифа ППФ в проходящем свете, увеличение 135, николи параллельны (б)

Установлено, что микроструктура ППФ характеризуется наличием шаровидных и угловатых, неправильно обломочных зерен силицидов железа (FeSi). В отраженном свете в ППФ наблюдаются зерна гематита ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) – с отражательной способностью $R \cong 25$ и красноватыми внутренними рефлексами.

Целью данной работы было исследование возможности применения ППФ в составах фосфатных ХТС с полной или частичной заменой дефицитных и дорогих компонентов традиционно используемых для фосфатных систем в таких смесях, снижения себестоимости отливок, а также повышения их качества и как следствие конкурентоспособности на мировом рынке.

Ранее в работах [5,6] были описаны разработанные составы формовочных ХТС с использованием вторичных дисперсных материалов электрометаллургического производства. Эти формовочные смеси были созданы на основе алюмофосфатной связке: пыль, содержащую

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

оксиды алюминия, затворяли ортофосфорной кислотой. В данной работе были разработаны составы химически-твердеющих смесей, с использованием кремнеземистой пыли сухой газоочистки и ортофосфорной кислоты в качестве двухкомпонентного связующего, а в качестве наполнителя использовали кварцевый песок. Особенностью разработанных силикофосфатных композиций являются высокие пределы прочности на сжатие (4-6 МПа) и газопроницаемости при минимальном количестве внесенного связующего. То есть, рациональная масса кремнеземистой пыли составляет 1-5%, ортофосфорной кислоты 3-5%.

Ввод в состав фосфатосодержащей связки кремнеземистой пыли обеспечило повышение прочности разработанных ХТС в результате образования силикофосфатных соединений. Образцы сформованные из ХТС выдерживали на воздухе.

Свойства разработанных составов ХТС с ППФ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Свойства разработанных фосфатных ХТС

Свойства	Содержание в смеси ППФ, % (по массе)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Предел прочности при растяжении, МПа, через												
1 ч	0,02	0,095	0,14	0,44	0,76	0,97	1,0	1,18	1,27	1,3	1,35	
3 ч	0,023	0,26	0,65	1,0	1,44	1,69	1,77	1,85	1,9	1,96	2,0	
24 ч	0,01	0,65	1,2	1,65	1,8	2,6	3,4	3,78	4,0	4,23	4,45	
Газопроницаемость, ед	380	320	312	290	270	246	220	190	160	140	120	
Осыпаемость, % (о массе)	1,2	0,8	0,56	0,3	0,08	0,04	0,027	0,025	0,022	0,02	0,02	

По результатам работы также установлено, что формирование прочностных контактов в разработанных ХТС линейно зависит от количества связующих материалов. Как видно полученные физико - технологические свойства разработанных силикофосфатных ХТС отвечают требованиям, предъявляемым к таким смесям, а высокая прочность разработанных композиций позволяет использовать смеси не только как формовочные, а и как стержневые, для всех пяти классов сложности стержней. Высокая прочность и газопроницаемость и другие технологический свойства предложенных смесей позволяют их рекомендовать для изготовления стержней и форм при получении мелких, крупных и массивных стальных и чугуновых отливок. Результаты работы позволяют снизить энерго- и материальные затраты при производстве высококачественных отливок и обеспечить повышение конкурентоспособности данной продукции на мировом рынке.

Выводы. Разработаны составы холодно-твердеющих формовочных смесей с использованием пыли газоочистки производства ферросилиция. Установлено влияние количественного состава фосфатной связки на основные технологические свойства и физико-механические свойства и временной интервал использования фосфатных ХТС. Подтверждена

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

целесообразность использования разработанных формовочных смесей в производственных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Дорошенко С.П., Авдокушин В.П., Русин К., Мацашек И. Формовочные материалы и смеси – К.: Выща шк., 1990; Прага: СНТЛ, 1990. – 415 с.
- 2 Павлов С.Ф., Снитко Ю.П., Плюхин С.Б. Отходы и выбросы при производстве ферросилиция // Электрометаллургия. – 2001.- № 4.-С.22-28.
- 3 Виноградов С.В., Молчанов Б.В., Башкатова А.А., и Суворов А.А. Перспективы использования пыли газоочисток производства ферросилиция // Сталь. – 1989. - №4. –С.41-44.
- 4 Сафонов Б.П., Серов Г.В., Виноградов С.В., Молчанов Б.В. и Поливанов А.Н. Пути использования пылевидных отходов производства кремнистых ферросплавов // Сталь. –1985. - № 3. –С.43-45.
- 5 Хрычиков В.Е., Осипенко И.А., Кисельгоф О.Л. Исследование влияния полидисперсной пыли электрогазоочистки от выплавки электрокорунда в составе фосфатных холодно-твердеющих смесей для литейных форм. // Metallurgical and Mining Industry. - 2001. - № 3. - С. 29-31.
- 6 Хрычиков В.Е., Осипенко И.А., Кисельгоф О.Л., Селиверстов В.Ю. Исследование технологических свойств фосфатных холодно-твердеющих смесей с добавками пыли аспирационной установки дробления боксита и агломерационной пыли мультициклона. //Metallurgical and Mining Industry.-2001.-№ 5.- С.37-39.

И.А. Осипенко, С.И. Репях

Феррокорытпа өндірісінің құрғақ газдан тазарту үшін құрамында кремний бар ұсақ дисперсті материалды қолдану перспективалары

Аннотация. Жалпы машина жасау мақсатындағы құймалардың сапасын арттыру мен арзандатудың қазіргі заманғы бағыттарының бірі фосфаттар мен ортофосфор қышқылы негізінде қалыптау материалдары мен өзекті химиялық қатайтатын коспаларды (хм) жетілдіру болып табылады. Қазіргі уақытта осы байланыстырғыштар үшін қатайтқыштар ретінде шаң тәрізді химиялық белсенді материалдар қолданылады. Сондықтан FM фосфаты үшін тиімді және арзан қатайтқыштарды іздеу және дамыту жоғары сапалы құймаларды алу процесінде, сонымен бірге өндірістің энергия шығыны мен материалдық шығынын төмендетуде маңызды бағыт болып табылады. Бұл жұмыста ферросилиций өндірісінің (DGKFP) газ тазарту шаңының химиялық құрамы мен физикалық сипаттамалары келтірілген, DGKFP-мен фосфат НМ-нің Технологиялық қасиеттерін анықтау нәтижелері келтірілген. Өзірленген силикофосфат қоспаларының физика-технологиялық қасиеттерінің деңгейі осындай коспаларға қойылатын талаптарға сәйкес келетіні анықталды және олардың жоғары беріктігі коспаларды тек қалыптау ретінде ғана емес, сонымен қатар шыбықтың барлық бес күрделілік класы үшін өзек ретінде де қолдануға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ферросилиций өндірісінің коспасы, газ тазартудан алынған шаңы, дисперсиялығы, ортофосфор қышқылы, беріктігі, газ өткізгіштігі, өміршеңдігі, бәсекеге қабілеттілігі.

I.A. Osipenko, S.I. Repyakh

Prospects of application of fine-dispersed silicon-containing material of dry gas purification of ferro-alloy production

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Annotation. One of the modern directions of improving quality and reducing the cost of casting for general machine-building purposes is the improvement of molding materials and core chemically hardening mixtures (CHM) based on phosphates and orthophosphoric acid. Currently, dust-like chemically active materials are used as hardeners for these binders. Therefore, the search and development of effective and inexpensive hardeners for phosphate CHM is an urgent direction in the process of obtaining high-quality castings while reducing energy consumption and material consumption of production. In this work, chemical composition and physical characteristics of the dust of gas cleaning of ferrosilicon production (DGCFP) are given, the results of determining the technological properties of phosphate CHM with DGCFP. It was found that the level physical and technological properties of the developed silicophosphate mixtures meets the requirements for such mixtures, and their high strength allows the mixtures to be used not only as molding, but also as core for all five classes of core complexity.

Key words: mixture, dust from gas cleaning of ferrosilicon production, dispersity, orthophosphoric acid, strength, gas permeability, survivability, competitiveness.

Раздел 2

**Машиностроение.
Технологические
машины и транспорт**

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

МРНТИ 55.01.77

К.А. НОГАЕВ, Г.Д. ИСАБЕКОВА

Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДРОБИМОГО МАТЕРИАЛА И РАБОЧЕГО ОРГАНА ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Аннотация. В статье рассмотрено компьютерное моделирование средствами Autodesk Inventor силового взаимодействия рабочей поверхности дробящих плит щековой дробилки с кусками горных пород. В ходе моделирования определены значения максимальных нагрузок, действующие на подвижную и неподвижную щеки со стороны дробимых материалов. Сопоставление результатов компьютерного моделирования с данными расчетов, полученных путем аналитических вычислений, показало, что рассмотренный метод компьютерного моделирования средствами Autodesk Inventor позволяет получить достаточно точные характеристики силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки.

Ключевые слова: Силовое взаимодействие, нагрузка, дробление, щековая дробилка, моделирование.

Во многих отраслях промышленности для крупного и среднего дробления, различных по прочности и хрупкости горных пород широко применяются щековые дробилки, отличающиеся простотой конструкции и высокой надежностью [1]. Однако неэффективная схема силового взаимодействия рабочей поверхности дробящих плит с кусками горных пород не позволяет обеспечить полное использование потенциальных возможностей дробилки и приводит к таким негативным последствиям как высокие энергетические затраты (от 7 до 20 кВт·ч/т) и повышенный износ дробящих плит [2]. Поэтому работы по исследованию процесса взаимодействия инструмента с дробимым материалом являются актуальными.

В настоящее время для расчета щековых дробилок применяют как аналитические методы расчета [1], так и современные компьютерные методы моделирования [3,4]. Современные методы компьютерного моделирования позволяют более точно математически описать силовое взаимодействие дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки с учетом конструктивных особенностей и параметров работы машин, свойств материала.

Особый интерес вызывает компьютерное моделирование силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки при дроблении материалов с различными физико-механическими свойствами. Одним из инструментов для решения данной задачи является Autodesk Inventor – комплекс программного обеспечения для выполнения проектов больших машиностроительных узлов, который включает среды двумерного и трехмерного параметрического проектирования, а также инженерного анализа [5].

Компьютерное моделирование силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки осуществляем с помощью модуля «Динамическое моделирование» системы Autodesk Inventor. Процесс моделирования в модуле «Динамическое моделирование» осуществляется по следующей схеме [6].

1. В стандартном рабочем окружении Autodesk Inventor создаются «жесткие» под сборки, то есть группы деталей, которые будут двигаться относительно друг друга.

2. В модуле «Динамическое моделирование» задаются типы соединения подборок между собой из имеющегося перечня (вращение, скольжение, качение, различные контактные взаимодействия, пружины, толкатели и т.д.).

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

3. Определяются параметры соединения (гравитация, трение, демпфирование, наложенные движения и различные внешние силы).

4. Запускается процесс имитации работы – задается время работы и время выполнения каждого шага.

5. Производится анализ результатов – определяются положения деталей, скорости, ускорения, реактивные силы и крутящие моменты, движущие силы и их моменты.

6. Для определения прочности деталей методом конечных элементов данные, смоделированные в модуле «Динамическое моделирование» в среду «Анализ напряжений» Autodesk Inventor, где определяется деформация деталей в процессе работы, запасы прочности и эквивалентные напряжения.

Для компьютерного моделирования выбрана щековая дробилка со сложным движением щеки С-60 со следующими характеристиками:

Приемное отверстие – 400×600 мм;

Размер куса исходного материала, наибольший – 350 мм;

Ширина разгрузочной щели – 40-90 мм;

Производительность – 15-60 т/ч;

Мощность двигателя основного привода – 30 кВт;

Частота вращения вала главного – 180 об/мин;

Габаритные размеры без привода $L \times W \times H$ – $1650 \times 1588 \times 1050$ мм.

Геометрическая модель щековой дробилки С-60 (рисунок 1), созданная с помощью программы SolidWorks [7], импортирована в графический модуль Autodesk Inventor, где между отдельными элементами установлены сборочные зависимости, которые в последующем были использованы для определения некоторых кинематических пар, необходимых для моделирования динамической работы.

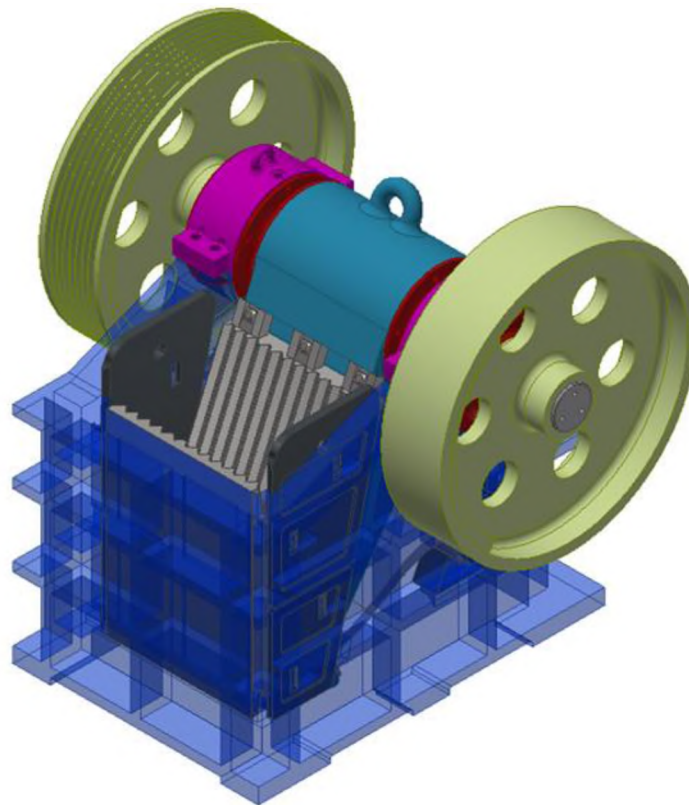


Рисунок 1 – Геометрическая модель щековой дробилки С-60

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

В динамическую модель также добавили геометрические тела, имитирующие дробимые материалы, взаимодействия которых при моделировании с подвижной и неподвижной щеками дробилки определяют нагрузки, действующие на элементы щековой дробилки.

В результате моделирования силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки (рисунок 2) определены значения максимальных нагрузок, действующие на подвижную и неподвижную щеки со стороны дробимых материалов (рисунок 3).

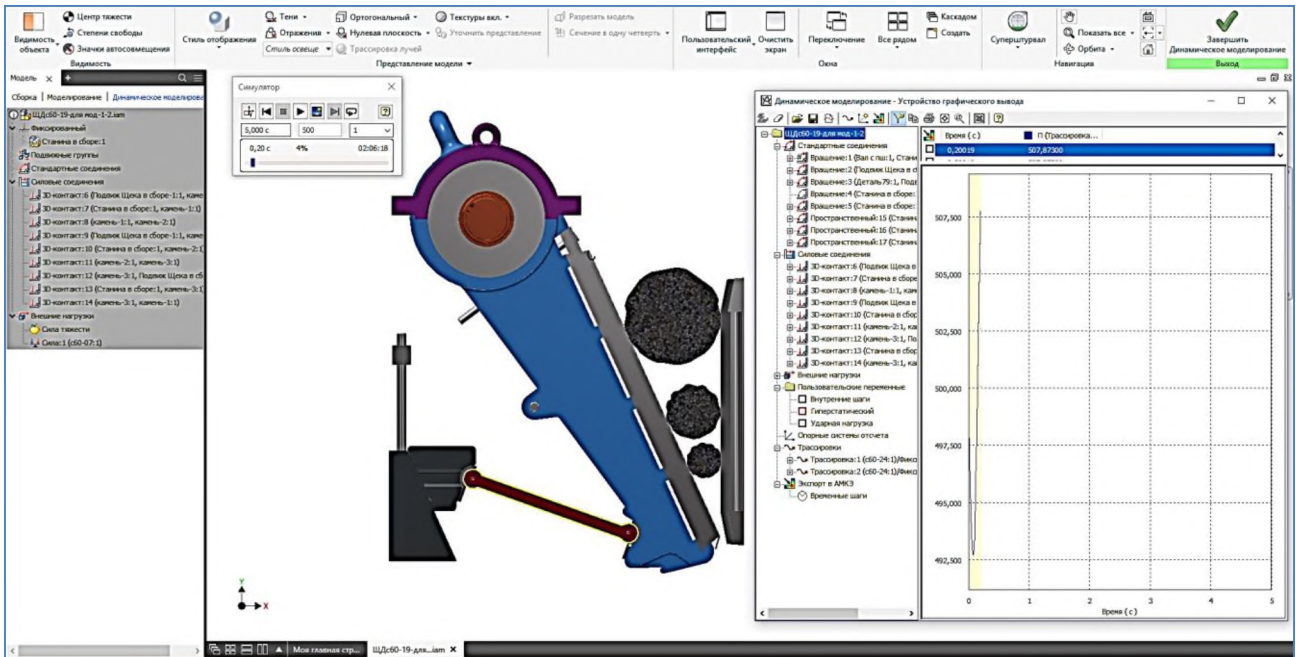
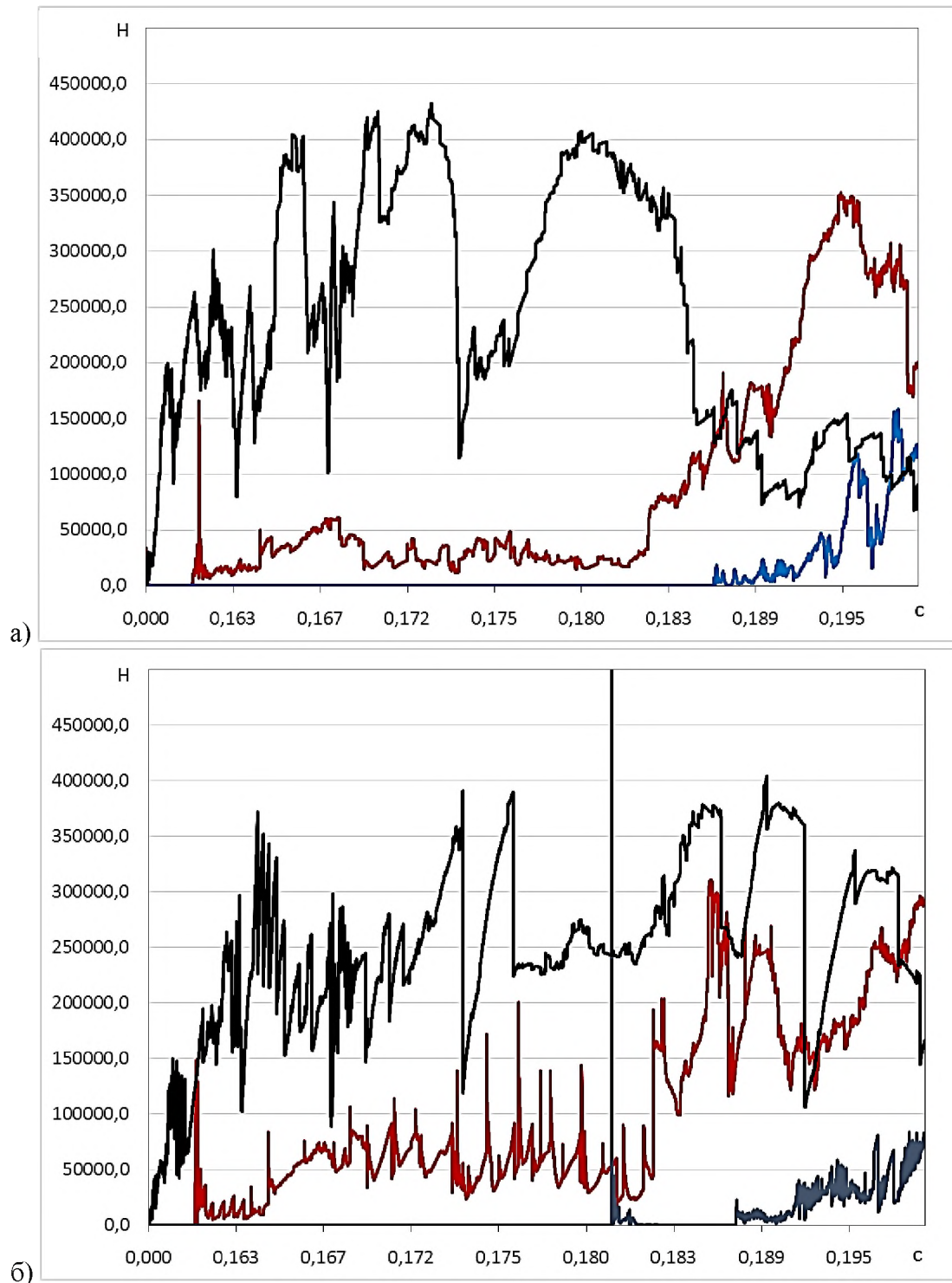


Рисунок 2 – Моделирование силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки

Для дальнейшего анализа, результаты моделирования экспортированы в программу Excel. Сопоставление результатов компьютерного моделирования (максимальная нагрузка – 432,7 кН) с данными расчетов (415,8 кН), полученных путем аналитических вычислений [2], показало, что рассмотренный метод компьютерного моделирования средствами Autodesk Inventor позволяет получить достаточно точные характеристики силового взаимодействия дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки (расхождение в величине значения максимальных нагрузок не превышает 5%).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что метод осуществления компьютерного инженерного анализа средствами Autodesk Inventor позволяет снизить затраты на проведение исследований по оптимизации схемы силового взаимодействия рабочей поверхности дробящих плит щековой дробилки с кусками горных пород за счет дополнения дорогостоящих физических моделей грамотно построенной компьютерной моделью.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»



а – на подвижную щеку; б – на неподвижную щеку
Рисунок 3 – График изменения нагрузок на элементы щековой дробилки

Для дальнейшего анализа, результаты моделирования экспортированы в программу Excel. Сопоставление результатов компьютерного моделирования (максимальная нагрузка – 432,7 кН) с данными расчетов (415,8 кН), полученных путем аналитических вычислений [2], показало, что рассмотренный метод компьютерного моделирования средствами Autodesk Inventor позволяет получить достаточно точные характеристики силового взаимодействия

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

дробимого материала и рабочего органа щековой дробилки (расхождение в величине значения максимальных нагрузок не превышают 5%).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что метод осуществления компьютерного инженерного анализа средствами Autodesk Inventor позволяет снизить затраты на проведение исследований по оптимизации схемы силового взаимодействия рабочей поверхности дробящих плит щековой дробилки с кусками горных пород за счет дополнения дорогостоящих физических моделей грамотно построенной компьютерной моделью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Клушанцев Б.В. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации / Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Муйземнек Ю.А. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.
- 2 Айбашев Д. М. Обоснование параметров рифлений дробящих плит щековых дробилок : дис. канд. техн. наук : 05.05.06; Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск, 2015. – 150 с.
- 3 Белоглазов И.И., Иконников Д.А. Применение метода дискретных элементов для моделирования процесса измельчения горных пород в щековой дробилке. // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2016. – №9 – С.780-786.
- 4 Белоглазов И. И., Степанян А. С., Феоктистов А. Ю., Юсупов Г. А. Моделирование процесса дезинтеграции в щековой дробилке со сложным качанием щек. // Обогащение руд – 2018. – №2 – С.3-8.
- 5 Кириченко И. Г. Черников А. В. Анализ программных средств компьютерного проектирования строительных и дорожных машин // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2014 – №65-66 – С.68-74.
- 6 Злобин А. Моделирование динамической работы механизмов. // Рациональное Управление Предприятием. – 2007. – №1 – С.26-27.
- 7 Щековая дробилка С-60. / Инженерный портал «В:МАСШТАБЕ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vmasshtabe.ru/promzona/gornaya-promyishlennost/shhekovaya-drobilka-c-60.html> – (Дата обращения: 25.10.2018).

К.А. Ногаев, Г.Д. Исабекова

Ұсатылатын материал мен жақты ұсатқыштың жұмыс органының күштік өзара әсерлесуін компьютерлік моделдеу

Андатпа. Мақалада жақты ұсатқыштың ұсату такталарының жұмыс бетінің тау жыныстарының кесектерімен күштік өзара әрекеттесуін Autodesk Inventor құралдарымен компьютерлік модельдеу қарастырылған. Модельдеу кезінде ұсақталатын материалдар жағынан қозғалмалы және қозғалмайтын жақтарға әсер ететін максималды жүктемелердің мәндері анықталды. Компьютерлік модельдеу нәтижелерін аналитикалық есептеулер арқылы алынған есептеу деректерімен салыстырғанда, Autodesk Inventor көмегімен компьютерлік модельдеудің қарастырылған әдісі ұсақталған материал мен жақты ұсақтағыштың жұмыс органының күштік өзара әрекеттесуінің нақты сипаттамаларын алуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Түйін сөздер: Күштік өзара әсерлесу, жүктеме, ұсату, жетек, жақты ұсатқыш, моделдеу.

K.A. Nogaev, G.D. Isabekova

Computer simulation of the force interaction of the crushed material and the working body of the jaw crusher

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Annotation. The article considers computer modeling by means of Autodesk Inventor of the force interaction of the working surface of crushing plates of a jaw crusher with rock fragments. In the course of modeling, the values of the maximum loads acting on the mobile and stationary cheeks from the crushed materials were determined. Comparison of simulation results with the data of calculations obtained by analytical calculations, have shown that the method of computer simulation tools Autodesk inventor allows one to obtain exact characteristics of the force interaction crushable material and a working body of the jaw crusher.

Keywords: Force interaction, load, crushing, jaw crusher, modeling.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

IRSTI 55.01.77

K.A. NOGAEV¹, N.V. AKHMETGALINA², RIAD TAHA AL-KASASBEKH³,
A.A. AIKEYEVA¹, S.Zh. KYDYRBAEVA¹

¹Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

²Temirtau Higher Polytechnic College, Temirtau, Kazakhstan

³Al-Balki University of applied Sciences, Amman, Jordan

COMPUTER SIMULATION OF THE OPERATION PROCESS OF THE ASYMMETRIC
PLANETARY VIBRATION EXCITER

Annotation. The article deals with computer modeling by means of Autodesk Inventor of the operation process of an asymmetric planetary vibration exciter, the treadmill of which is the inner surface of the roller shell of a road roller. During the simulation, the kinematic and dynamic characteristics of the process were determined. Comparison of the simulation results with the data of theoretical studies obtained by methods of analytical mechanics showed that the considered method of computer simulation by means of Autodesk Inventor makes it possible to obtain fairly accurate characteristics of the processes of operation of an asymmetric vibration exciter.

Key words: Vibration, vibration exciter, planetary, vibration, modeling.

Modern vibration machines, in particular road rollers, are mainly equipped with unbalanced vibration exciters with a circular and symmetrical direction of vibration of the driving force [1]. At the same time, an increase in the dynamic characteristics of unbalanced vibration exciters to improve the efficiency of vibration machines can also have negative sides. For example, when an unbalanced vibration exciter with increased dynamic characteristics is installed on a roller, the driving force generated by it can equal or exceed the static pressure force on the weight of the roller, then when it acts towards the roller frame, it will tend to tear the drum away from the compacted surface [2].

Currently being developed asymmetric planetary vibration exciters with a different shape of a treadmill can provide a directed driving force and a multi-frequency nature of oscillations, which will increase the efficiency of vibration machines [3]. However, asymmetric planetary vibration exciters have not yet found widespread use. There are several reasons for this situation, and one of them lies in the imperfection of existing methods for calculating the parameters of asymmetric planetary vibratory machines [4]. The calculation methods can be improved on the basis of a comprehensive study of the effectiveness of asymmetric planetary vibration exciters.

One of the effective methods for studying dynamic systems, which include asymmetric planetary vibration exciters, is the simulation of its operation using modern software systems for computer engineering analysis. The use of modern software systems for computer engineering analysis opens up wide opportunities for assessing the functional and resource properties of machines and mechanisms at the design stage, as well as optimizing design parameters and operational factors [5].

Let us consider the simulation of the operation of an asymmetric planetary vibration exciter, the treadmill of which is the inner surface of the drum shell of a road roller (Figure 1) [2]. For simulation we chose the Autodesk Inventor software package, which includes a module for modeling and analyzing the dynamic characteristics of mechanisms in motion under various operating modes and load conditions [6]. Simulation modeling in the Autodesk Inventor software package was carried out according to the scheme described in [7].

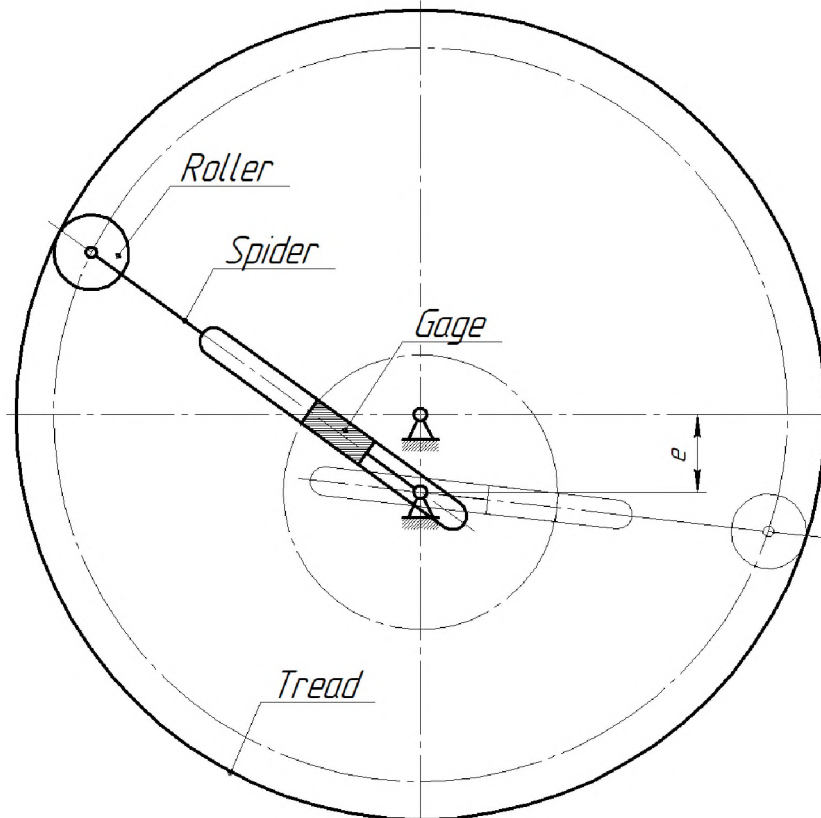
Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Figure 1 - Diagram of an asymmetric planetary vibration exciter

Initially, the geometric model of an asymmetric planetary vibration exciter in the form of an assembly (Figure 2), assembled from individual solid-state elements by imposing dependencies and establishing connections between them, is stationary in the "Dynamic Modeling" module, i.e. has no degrees of freedom. In order for the model to become mobile, it is necessary to create the necessary kinematic pairs between the elements of the asymmetric planetary vibration exciter. The Dynamic Simulation module offers an extensive set of kinematic pairs. It provides both standard types of kinematic pairs and various special types that help describe the operation of gear and worm gears with movable and fixed axles, belt and chain drives, cam mechanisms, ratchet and pinch gears, as well as set elastic links and three-dimensional contact between bodies.

In our model, we used kinematic pairs: "Rotation" (between the carrier and its axis, between the runner and the leader), "Prismatic" (between the carrier and the carrier), "Rolling: cylinder-curve" (between the inner surface of the roller shell and the runner). On the kinematic pair "Rotation" between the carrier and its axis, forced movement with a rotation speed of 6000 deg / s (1000 rpm) is set. To establish the mass characteristics, the materials of the components are specified (carbon steel). Trace points are assigned to the slider to measure movement, speed and acceleration during operation.

In the course of the simulation, the kinematic and dynamic characteristics of the asymmetric vibration exciter operation process were determined, the graphs of the changes of which are reflected in the "Graphics Output Device" window (Figure 3). For further analysis, the simulation results were exported to Excel (Figure 4). Comparison of the results of computer modeling with the data of theoretical studies [2, 3, 8], obtained by methods of analytical mechanics, showed that the considered method of computer modeling by means of Autodesk Inventor allows you to obtain fairly accurate characteristics of the processes of operation of the asymmetric vibration exciter.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

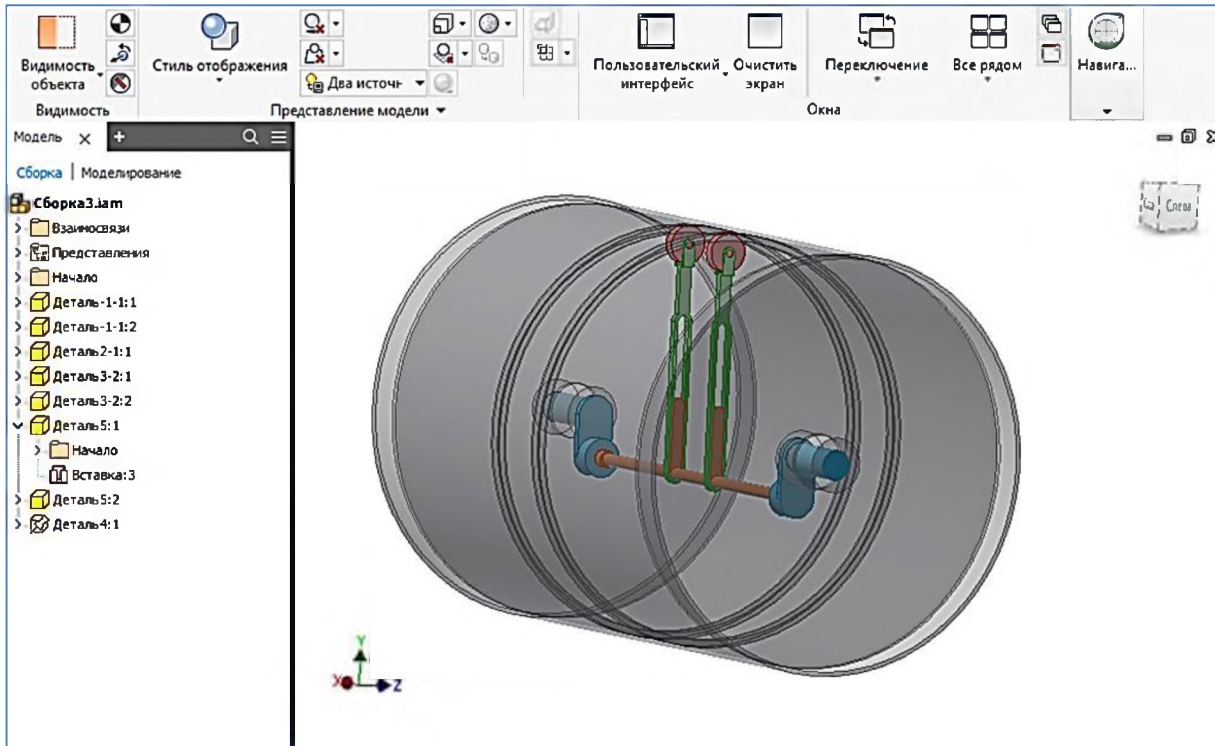


Figure 2 - Geometric model of an asymmetric planetary vibration exciter

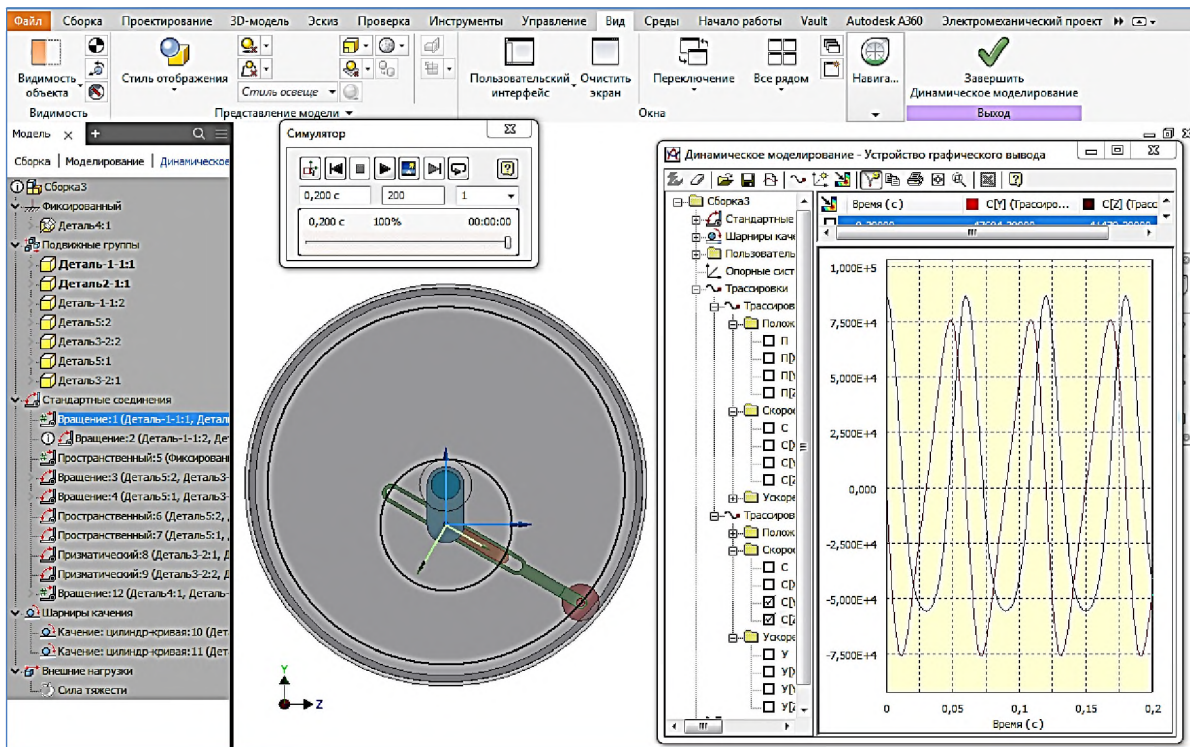


Figure 3 - Modeling and displaying the results on the graphics window

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

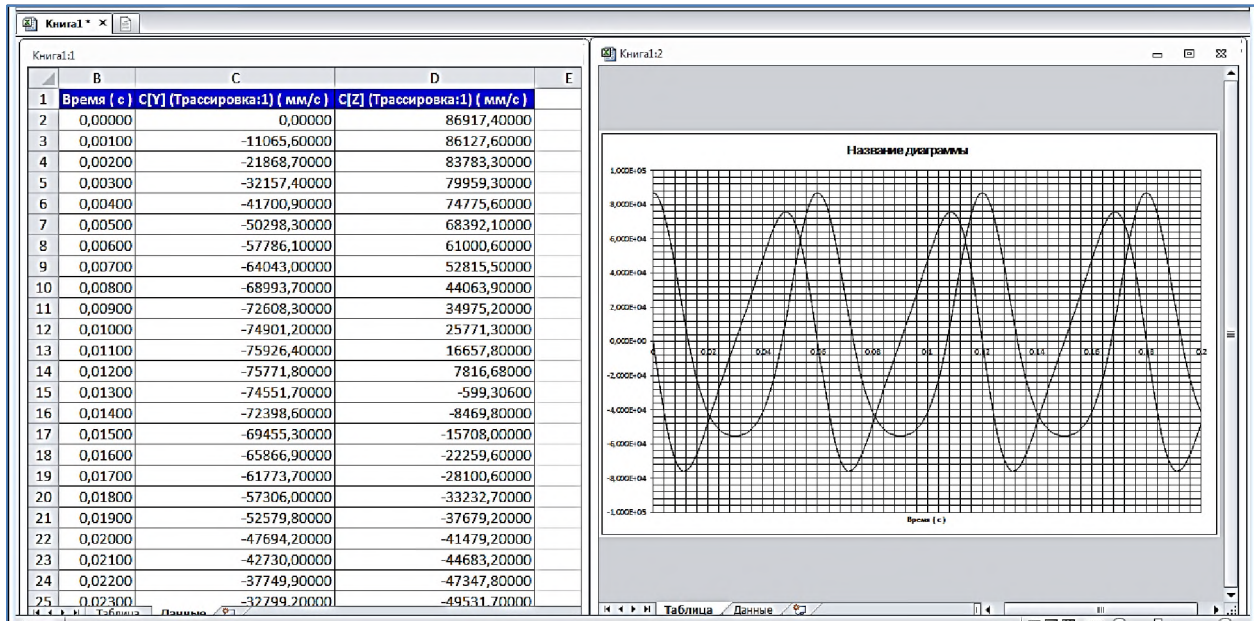


Figure 4 - Export of simulation results to Excel program

Thus, the developed model of the asymmetric planetary vibration exciter, as well as the method of computer modeling by means of Autodesk Inventor, can reduce the cost of its design and study by complementing expensive physical models with a well-constructed computer model, and the simulation results can be used in designing new ones and improving existing ones, vibration exciter designs.

LIST OF SOURCES

- 1 Andreev S.S., Balakirev et al. Modern vibration rollers. Survey information, series 4, issue 3 - M.: TSNIITESTROYMASH, 1984
- 2 Temirbekov E.S., Dudkin M.V., Bostanov B.O. Theoretical studies of planetary vibration exciters with different treadmill shapes for road rollers. - Astana: LLP "TsSEP Consulting", 2009. - 178 p.
- 3 Nurakov S.N., Dudkin M.V. Preliminary analysis of studies of the effectiveness of compaction of road-building materials by vibration rollers with unbalanced and asymmetric planetary vibration exciters // Vestnik EKSTU. - 2001 - No. 4.
- 4 Kipiani M.G. Determination of the parameters of asymmetric planetary vibration exciters for road rollers. dis. ... Cand. tech. sciences. Moscow, 1995.
- 5 Kirichenko I. G., Chernikov A. V. Analysis of software for computer design of construction and road machines // Bulletin of the Kharkov National Automobile and Road University. - 2014 - No. 65-66 - P.68-74.
- 6 Dynamic modeling // Autodesk knowledge network. URL: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/inventor-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/RUS/Inventor-Help/files/GUID-52759907-19F4-4D20-A950-C70F1EA7D751-htm.html> (date accessed: 03/25/2019).
- 7 Zlobin A. Modeling the dynamic operation of mechanisms. // Rational Enterprise Management. - 2007. - No. 1 - P.26-27.
- 8 Temirbekov E.S., B.A. Karashev Asymmetric planetary vibration exciters for road rollers // Bulletin of KazdorNII. - 2017 - No. 1-2 - P.165-174.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

К.А. Ногаев, Н.В. Ахметгалина, Риад Таха Аль-Касасбех,
А.А. Айкеева, С.Ж. Кыдырбаева

Асимметриялық планетарлық дірілді қоздырғыштың жұмыс процесін компьютерлік модельдеу

Андатпа: Мақалада жақты ұсатқыштың ұсату тақталарының жұмыс бетінің тау

Мақалада асимметриялық планетарлық діріл қоздырғышының жұмыс процесін Autodesk Inventor көмегімен компьютерлік модельдеу қарастырылған, жүгіртек жолының қызметін жол катоктарының білікшесінің ішкі бетінің жиектері атқарады. Модельдеу барысында процестің кинематикалық және динамикалық сипаттамалары анықталды. Модельдеу нәтижелерін аналитикалық механика әдістерімен алынған теориялық зерттеулердің деректерімен салыстырғанда Autodesk Inventor көмегімен компьютерлік модельдеудің қарастырылған әдісі асимметриялық дірілді қоздырғышының жұмыс процестерінің нақты сипаттамаларын алуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Түйін сөздер: Діріл, дірілді қоздырғышының, планетарлы, тербеліс, модельдеу.

К.А. Ногаев, Н.В. Ахметгалина, Риад Таха Аль-Касасбех,
А.А. Айкеева, С.Ж. Кыдырбаева

Компьютерное моделирование процесса работы асимметричного планетарного вибровозбудителя

Аннотация. В статье рассмотрено компьютерное моделирование средствами Autodesk Inventor процесса работы асимметричного планетарного вибровозбудителя, беговой дорожкой которому служит внутренняя поверхность обечайки вальца дорожного катка. В ходе моделирования определены кинематические и динамические характеристики процесса. Сопоставление результатов моделирования с данными теоретических исследований, полученных методами аналитической механики, показало, что рассмотренный метод компьютерного моделирования средствами Autodesk Inventor позволяет получить достаточно точные характеристики процессов работы асимметричного вибровозбудителя.

Ключевые слова: Вибрация, вибровозбудитель, планетарный, колебание, моделирование.

Раздел 3

Строительство

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.01.75

Б. А. БАЗАРОВ¹, Б. О. КАЛДАНОВА¹, А. Н. КАСЕНОВА¹
¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан

«ABC-4» СМЕТАЛЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КЕШЕНДІ ҚҰРЫЛЫСТА ҚОЛДАНУ

Андатпа. Бұл мақалада құрылыста «ABC-4» бағдарламалық кешенін пайдалану туралы айтылады. Мақалада бағдарламадағы әртүрлі есептеу әдістері, атап айтқанда: базалық-индексті есептеу әдісі және ресурстық әдіс туралы айтылады. «ABC-4» жүйесі инвестициялық процестің барлық қатысушылары: жобалау, мердігерлер мен құрылыс тапсырыс берушілері сметалық және ресурстық құжаттаманы әзірлеуге арналған.

Түйін сөздер: смета, сметалық нормативтер, берілген мәліметтер, оперфайл, ресурсты әдіс

Сметалы істің мақсаты – құрылыста көлемдерді, бағаларды, істелетін жұмыстардың еңбексыйымдылығын, және де жұмыстарды орындауды бақылау және материалдар шығынын анықтау.

Сметалы істің құралдары ретінде нормативті құжаттар, еңбек шығыны туралы ақпараттар, машиналар мен механизмдерді қолдану уақыты, қажетті материалдар, құрылымдар, саны және ақшасы жағынан көрсеткіштер туралы ақпараттар көрсетілген.

Орындалатын жұмыстар бірнеше категорияларға бөлінеді: құрылыс, құрылыс-жөндеу, жабдықтарды жинақтау және т.б.

Сметалы істің мәні құрылыс, жөндеу, монтаждау және басқа жұмыс түрлерін жүргізу технологиясының дұрыс сипатталуында, осы жұмыстардың дұрыс анықталуында, ұқсас бағалар жиынтығынан орындалатын технологиялық операциялардың сипаттамасына өте сәйкес келетін бағаларды таңдай білуде және таңдалған бағаларды, технологияларда дұрыс қолдана білуде орындалған жұмыстың орындалуы және осы жұмыстарға пайдаланылатын материалдардың шығыны.

Инженер-сметчик тапсырыс берушіге барлық қажетті қолданылатын материалдарды, жұмыстардың бағалары, машиналар мен механизмдердің эксплуатация, еңбексыйымдылықты, жұмысты орындау уақыты туралы ақпараттарды беруге міндетті.

Құрылыстың сметалы ісі – жиһаздар және инвентарлар, жабдықтардың бағалары; құрылыс-жинақтау жұмыстарының бағалары; басқа да шығындар. Құрылыс-жинақтау жұмыстарының бағасы – сметалы өзіндік құны; пайда. Басқа да шығындар – лимитированды шығындар, % (қысқы қымбаттау, уақытша ғимараттар, қарастырылмаған шығындар). Сметады өзіндік құн – мөлшерлі шығындар; тікелей шығындар. Тікелей шығындар – құрылысшы-жұмысшылардың еңбекақысы ЗП; машиналар мен механизмдерді іске қосу (сонымен қатар машинистердің жалақысы) ЭМ; материалдар (Мат).

Құрылыста сметалы құнды анықтау үшін қажет: жоба және жұмыс құжаттамасы, құрамында ғимараттар мен үймереттердің параметрлері, олардың құрылымдық элементтері, сонымен қатар сызбалары, құрылыс және жинақтау жұмыстарының көлемдер ведомості, жабдықтарға спецификациялары мен ведомомстары, құрылыс ұйымдастыр мен реттілігінің негізгі шешімдері, материалдары көрсетілген түсіндірмелі хаттамалар қабылдану қажет; жұмыс істейтін сметалы нормативтер, жабдықтарға, жиһаздар мен инвентарларға қойылған бағалар; сметаны құрастыратын бағдарламалық жинақ.

Сметалы нормативтер - бұл жекелеген жинақтарға біріктірілген бағаланған стандарттар, тарифтер мен бағалар жиынтығының жалпыланған атауы.

Раздел 3. «Строительство»

Сметалы нормалар дегеніміз – ресурстардың жиынтығы (құрылыс жұмысшылардың еңбек шығыны, құрылыс машиналардың жұмыс істеу уақыты, материалдар мен бұйымдар, құрылымдарға қажеттілігі және т.б.) құрылыс, жинақтау және басқа да қабылданған өлшегіштерге қабылданған [1].

Ақпараттық қамтамасыз ету құрамы:

- «АВС-4» жүйесіндегі қазіргі заманғы әдістемелік және нұсқаулық материалдар;
- тағайындалуы, қолданылуы бойынша кілттік жағдайлары, негізгі нұсқаулықтар;
- ақпараттық-анықтамалық материалдар;
- әдістемелік ұсыныстар.

«АВС-4» жүйесін құрастырушылары «Ақпараттық қамтамасыз ету» мамандандырылған ішкі жүйесін құрды, бұл ресурстық-сметалық құжаттаманы дайындау кезінде, кодтарды, механизмдер мен машиналарды, сондай-ақ тасымалдау мен материалдарды іздеуді қажет ететін бөліктерде бағалаушылардың жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді.

Есептеулерге арналған бастапқы деректер арнайы «АВС-4» тілінде жазылған, ол жақсы дамыған. Бұл бір адам үшін де, бүкіл команда үшін де тек бір машинамен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Құжаттарды әзірлеу сметаны ескере отырып жүзеге асырылады және интеграцияланған ортада жүзеге асырылады. Бұл жағдайда қатты дискіде сақталған ақпарат белсенді қолданылады.

Сонымен қатар «АВС-4» кешенді бағдарламаларда қолданылады:

- оперативті файл;
- экранды редактор;
- архив.

Бағалауды шығаруды автоматтандыру жүйесінің ерекшелігі - бұл құрылыс өнімдерінің барлық спектрі үшін қалыптастырудың негізгі әдістерін жүзеге асырады:

- ресурсты-индексті;
- базисті-индексті;
- базисті-компенсационды;
- ресурсты.

«АВС-4» жүйесінде есептеу жоғары ақпараттық өңдеуге ие, есептеулер автоматты түрде экранға шығарылады. Құжаттамалар кез-келген қажетті түрде беріледі.

Қарастырылып отырған «АВС-4» жүйесінде ТМД елдерінің қолданыстағы әдістемелік ережелерін бейнелейтін, сонымен қатар әр түрлі валюта бағаларының жұмыс істеуін қамтамасыз ететін құрылыс жұмыстарының құнын анықтауға арналған алгоритмдер жиынтығы ұсынылған[2].

Ресурстық әдісті қолдана отырып, сіз құрылымның бастапқы құнын ағымдағы бағалармен (ағымдағы, бастапқы немесе болжам) жылдам анықтай аласыз.

«АВС-4» бағдарламалық жасақтамасы мыналарды жасау үшін қолданылады:

- жұмыстардың көлемдер ведомості;
- материалды-техникалық ресурстардың ведомості;
- жинақтау және құрылыстық жұмыстардағы біріктірілген, нысанды және локальді смета;
- өндірістік құрылымдағы кестелік және жазбалық құжаттамалар;
- нысандар туралы ақпараттық мәлімдемелер.

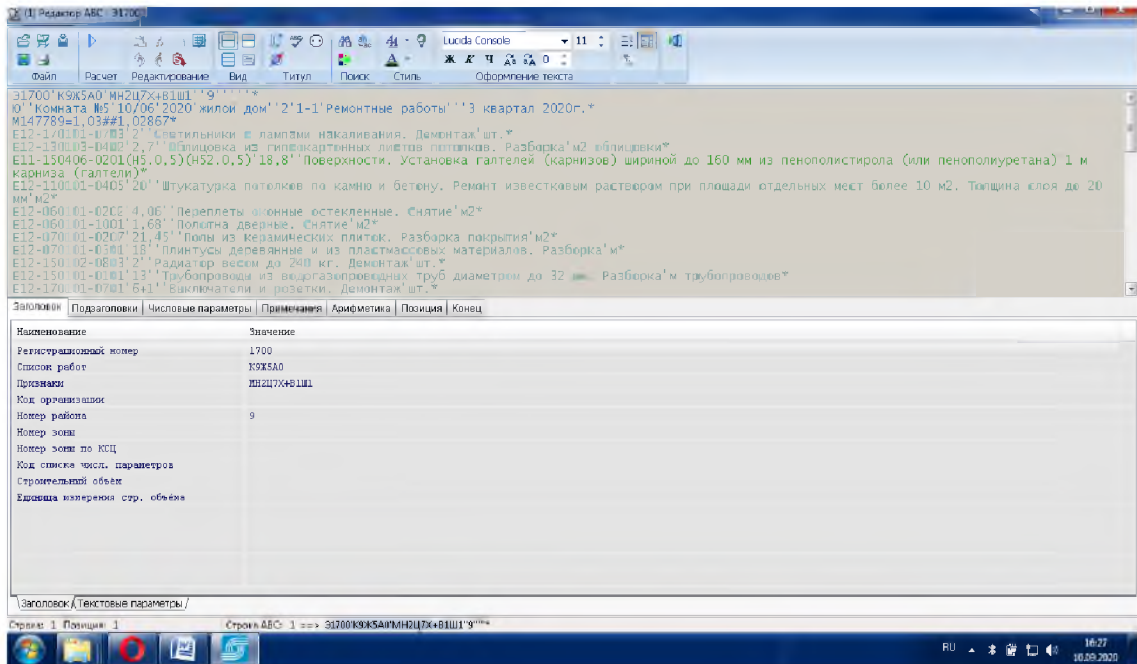
Сметалық нормалардың негізгі қызметі - шығындардың көрсеткіштеріне кейінгі көшудің негізі ретінде тиісті жұмыс түрін орындауға қажетті ресурстардың нормативті мөлшерін анықтау.

Сметаны құрастыру үшін ең алдымен бастапқы мәліметтерді құрастыру қажет. Кез-келген бастапқы мәліметтер кем дегенде үш негізгі жолдан тұрады (толық ақпаратты «Базисный проблемно-ориентированный входной язык АВС» алуға болады).

Раздел 3. «Строительство»

- Э жолы – бастапқы мәліметтер тақырыбының тізбегі;
- Ю жолы – жазба параметрлерінің жолы;
- К жолы – бастапқы элементтерінің аяқталу жолы.

Бұл жолдарсыз бастапқы мәліметтерді жазу мүмкін емес. Барлық бастапқы элементтер оперативті файлда орналастырылады. Әрбір бастапқы элемент өзіне тән регистрационды номерге ие, барлығы Э әрібінен басталады және максималды 9 цифрінде орналастырылады. Регистрационды номерде ең соңғы номер 0-ден аяқталуы мүмкін [3]. Бұл бастапқы деректерді есептеу кезінде соңғы цифр 3 цифрына және 5 цифрына өзгертілген есептік мәліметтер қалыптасатындығымен байланысты (1-сурет).



1-сурет. Берілген мәліметтер Редактор/Бланк

Ең бірінші сметаны есептегенде көлемдердің саны белгілі болуы қажет. Ол кесте түрінде дефекті ведомосте беріледі.

Жұмыс реті бағдарлама қандай жұмыстарды орындау керек көрсетіледі. Ресурсты әдіспен есептегенде жұмыс реті 1991 жылғымен Н9Ж5 басталады, 2001 жылғы сметалы бағамен К9Ж5 формадан басталады.

Белгілер ағымдағы берілген мәліметтер бойынша жұмыстарды орындау туралы қосымша ақпараттар ретінде қолданылады. Ресурсты әдіс бойынша белгілер – 1991ж бойынша МВ3, ал 2001 жылғы бойынша МВ1Н2Ц3 басталады.

Аумақ номері параметрінде аумақтық район номері жазылады ҚР үшін 1991ж. – 40, 2001ж. – 1 ден 16-ға дейін.

Зона номері 1991ж. – 1 ден 133, 2001ж. – 1 немесе 2 (1 – қала құрылысы үшін, 2 – ауылдық құрылыс үшін).

Басқа Э параметрлер қажеттілігі бойынша толтырылады.

Э параметрі толығымен толтырылған соң Ю жолы параметрін толтыру қажет.

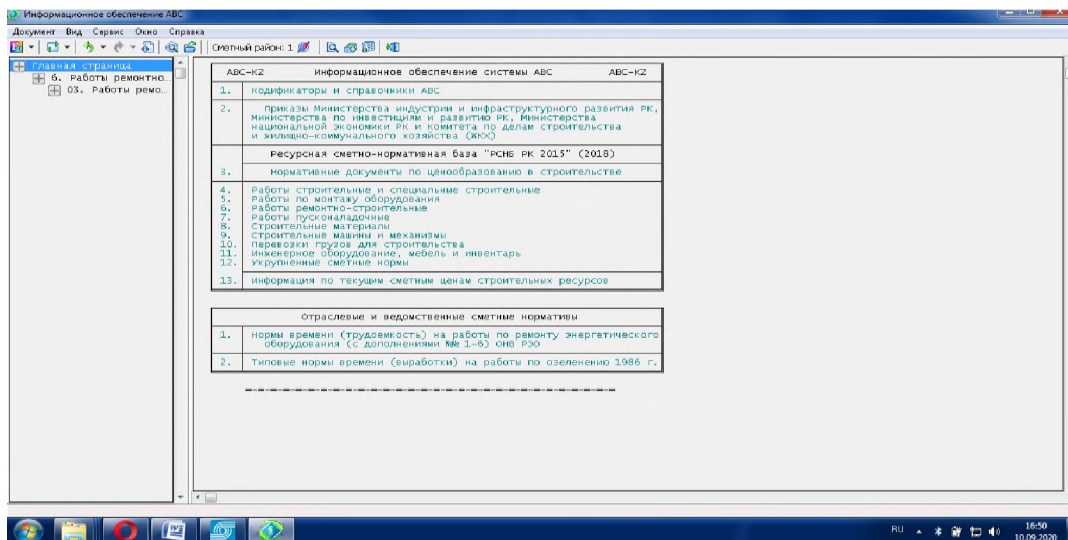
Құрылыстың сметалы құны ағымдағы баға бойынша ресурсты әдіспен есептеледі, Мемлекеттік нормативтерге сәйкес, 14 қарашадан 2017ж. №249 бұйрығы бойынша есептеледі.

Құрылыстың бағаларын ресурсты әдіспен анықтаған жоба бойынша белгіленген тікелей калькуляциялау арқылы және ресурсты көрсеткіштердегі сметалы нормалар арқылы

Раздел 3. «Строительство»

орындалады: еңбек шығыны, құрылыс машиналары мен механизмдерді дұрыс қолдана білу және т.б.

ИНФО параметрінде барлық қрылыс жұмыстарына қажетті нормативті мәліметтер қарастырылған (2-сурет).



2-сурет. ИНФО нормативті құжаттамалар

Смета ресурсты әдіспен есептелгендіктен, онда барлық ресурстарға сметалы бағаларды қою қажет. Ол үшін экранды редакторды екі бөлікке бөлу қажет – редактор, результат. Осыдан кейін, терезе екі бөлікке бөліну қажет – ол үшін Қорытынды батырмасын басу қажет.

Барлық есептеулер орындалған соң есептеу арқылы құжаттарды шығаруға болады. Құжаттардың тізімдемесі:

- сводная ресурсная ведомость РК (Форма 8);
- локальная ресурсная смета (форма АВС);
- ведомость объемов работ;
- исходные данные;
- локальная смета (форма Казахстана);
- локальный ресурсный сметный расчет (форма АВС);
- ресурсная смета;
- сводка стоимости и затрат труда [4].

Қазіргі уақытта құрылыста К9 Локальді смета Қазақстан бойынша қолданылады (3-сурет).

Раздел 3. «Строительство»

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1-1
(Локальный сметный расчет)

на Ремонтные работы
(наименование работ и затрат)

Основа:

Сметная стоимость	712,775	тыс.тенге
Сметная заработная плата	157,794	тыс.тенге
Нормативная трудоемкость	0,132	тыс.чел.ч.

Осложнение(я) 3 квартал 2020г.

№ п/п	Шифр норм. код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество на единицу измерения по проекту	Стоимость единиц, тенге		Общая стоимость, тенге			Настоящие расходы, тенге	Всего стоимость с НР и СП, тенге
					Всего	эксплуатационные расходы	Всего	эксплуатационные расходы	материалы		
1	1217-0101-0703 РСНБ РК 2015	Светильники с лампами накаливания. Демонтаж	шт.	2	61,85	0,67	124	1	--	89	229
		БР: 72%, СП: 8%			61,18	0,35	122	1	--	17	
2	1213-0103-0402 РСНБ РК 2015	Облицовка из гипсоватных листов потолков. Разборка	м2	2,7	118,51	5,56	320	15	--	225	589

3-сурет. К9 формасындағы локальді смета (Қазақстан үлгісі)

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Арdziнов В.Д. Ценообразование и составление смет в строительстве. –СПб.: Питер, 2006. -240с.
- 2 Сорока О.П. Сметное дело в строительстве. Учебное пособие. –Қарағанда: 2018. - 244с.
- 3 Арdziнов В.Д., Барановская Н.И., Курочкин А.И. Сметное дело в строительстве. – СПб.: Питер, 2009. -377с.
- 4 4 Справочные материалы программного комплекса ABC-4 [Электрондық ресурс] – Кіру тәртібі: <https://www.сметчик.рф/programs/programmnyy-kompleks-avs-4>, еркін

Б.А. Базаров, Б.О. Калданова, А.Н. Касенова

Использование программного комплекса «ABC-4» в строительстве

Аннотация. В данной статье рассматривается использование программного комплекса «ABC-4» в строительстве. В статье затронуты различные методы расчета в программе, а именно: базисно-индексный метод расчета и ресурсный. Система «ABC-4» предназначена для разработки сметной и ресурсной документации всеми участниками инвестиционного процесса: проектными, подрядными организациями и заказчиками строительства.

Ключевые слова: смета, сметные нормативы, исходные данные, оперфайл, ресурсный метод.

B. Bazarov, B. Kaldanova, A. Kassenova

Use of the ABC-4 software package in construction

Abstract. This article discusses the use of the "ABC -4" software package in construction. The article touches upon various calculation methods in the program, namely: the base-index calculation method and the resource method. The «ABC-4» system is intended for the development of estimate

Раздел 3. «Строительство»

and resource documentation by all participants in the investment process: design, contractors and construction customers.

Key words: estimate, estimated standards, initial data, operfile, resource method.

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.12. 21

Б.А. БАЗАРОВ¹, А.Н. КОНАКБАЕВА¹, А.Б. БАЗАРОВ¹, М.Б. ҚҰТТЫБАЕВ¹
¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

**К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СТОЛБЧАТЫХ ФУНДАМЕНТОВ КРУГЛОЙ И
КВАДРАТНОЙ ФОРМЫ С ОДИНАКОВОЙ ПЛОЩАДЬЮ ОПИРАНИЯ НА
ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос применения столбчатых фундаментов круглой и квадратной формы с одинаковой площадью опирания на подрабатываемых территориях в лабораторных условиях. Приведены условия подобия процессов моделирования для установления масштаба модели.

Ключевые слова: Моделирование, экспериментальные работы, фундаменты, подрабатываемое основание, осадки штампов, горизонтальные деформации.

Непрерывно растущий объем капитального строительства в нашей стране, повышение его общего технического уровня вхождение в число 30 развитых стран мира тесно связаны с разработкой, исследованием и внедрением в практику строительства новых, прогрессивных материалов и конструкций.

Обширные теоретические и экспериментальные исследования в области строительных конструкций и сооружений, проведенные отечественными и зарубежными учеными, указывают на целый ряд особенностей в их работе, затрудняющих чисто теоретический подход к расчету реальных конструкций.

В настоящее время проектируются сложные системы сооружений с учетом работы конструкций в комплексе с примыкающими и поддерживающими элементами сооружения. В таких случаях обоснованию применения расчетных предпосылок и гипотез, а также проверке точности расчета предшествует выполнение значительного объема экспериментальных работ с целью исследования общих параметров напряженно-деформированного состояния сложной системы, вопросов концентрации напряжений, несущей способности и перераспределения усилий, связанных с развитием неупругих деформаций в элементах конструкций.

Наряду с совершенствованием существующих методов исследования актуальной задачей на данный момент является разработка и дальнейшее развитие метода моделирования, который имеет огромные возможности широкого применения во всех областях науки и техники.

Целью лабораторного моделирования было исследование характера взаимодействия подрабатываемого основания и фундамента сооружения. Как и любая задача моделирования, поставленная цель может быть решена двумя различными способами:

1. Моделирование процесса взаимодействия со значительным упрощением действительных условий.

2. Моделирование частного случая подработки с максимальным приближением к натуре.

В первом случае, более подходящем и отвечающем условиям лабораторного эксперимента, можно легко изменить условия, определяющие ход взаимодействия подрабатываемого основания и фундамента с выделением и отдельным рассмотрением факторов, оказывающих наибольшее влияние на весь процесс взаимодействия.

Второй способ решения задачи моделирования должен быть выполнен после первого, т.к. только после изучения процесса взаимодействия на моделях и проверке основных выводов в

Раздел 3. «Строительство»

натурных условиях можно сделать правильные выводы о работе фундаментов на подрабатываемых основаниях.

Для соблюдения условий подобия процессов необходимо, чтобы соблюдались следующие условия:

$$C_m = \frac{1}{L} \cdot \frac{\gamma_m}{\gamma_n} \cdot C_n$$

$$\text{tg } \varphi_m \approx \text{tg } \varphi_n,$$

где $1/L$ – линейный масштаб модели;

γ_m / γ_n – удельный вес материалов модели и природы;

C_m, C_n – сцепление материала модели и реального грунта природы.

Итак, при моделировании связных грунтов (суглинков) Карагандинского угольного бассейна данным эквивалентным материалом, для установления масштаба модели, прежде всего, следует определить следующие физико-механические характеристики этой песчаной смеси: c, φ, γ [1].

Таблица 1- Физико-механические характеристики натурального грунта и эквивалентных материалов

Наименование грунтов, наносов и модельного материала	Удельный вес γ КН/м ³	Сцепление C , КПа	Угол внутреннего трения φ , град	Модуль деформации E , МПа	Коэффициент Пуассона ν
Суглинок	19,0	38	21	27	0,35
Эквивалентный материал	17,7	0,90	38	0,26	0,25

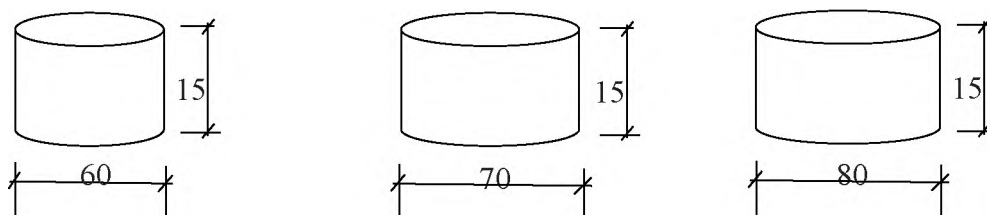
После подстановки соответствующих величин для модельного и натурального грунта получаем линейный масштаб моделирования:

$$m_c = C_m / C_n \cdot \gamma_n / \gamma_m = 0.9 / 38 \cdot 19.0 / 17.7 = 1 / 40.$$

Следовательно, линейный масштаб модели и натурального объекта (здания, фундаменты, сооружения), определяется соотношением прочностных свойств (сцепления) суглинка и эквивалентного материала и равно 1:40.

Модели фундаментов круглой и квадратной формы изготавливались из металлического сплава и имели толщину стенки 15мм (рисунок 1).

Выбор различных размеров обосновывал определения зависимости несущей способности фундаментов на грунтовом основании, проводимых исследований в лабораторных условиях, причем соответствующие площади опорной части фундаментов круглой и квадратной формы равны между собой [2].



Раздел 3. «Строительство»

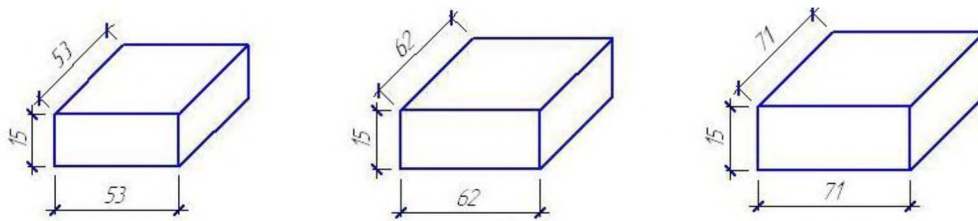


Рисунок 1 - Геометрические размеры моделей фундаментов

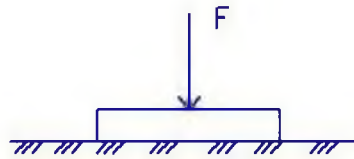


Рисунок 2 – Схема работы испытываемой модели фундамента.

Линейный масштаб моделей и натуральных фундаментов определялся соотношениями прочностных свойств (сцепления) суглинка, эквивалентного материала и равен 1:40.

Эквивалентный материал укладывался в объемный стенд слоями по 5 см и уплотнялся катком (10 полных циклов укатки). В процессе подготовки основания контролировалась плотность материала по величине удельного веса.

Осадки штампов и конических фундаментов измерялись прогибомерами Аистова типа бПАО, перемещения грунта возле моделей фундаментов фиксировалась индикаторами часового типа. Нагрузка передавалась статически ступенями и выдерживалась до условной стабилизации осадки, за которую принимали осадку не менее 0.01 мм и за последние 15 мин наблюдений [3].

Горизонтальные деформации основания в процессе подработки определялись микрометром путем измерения расстояния между марками, расположенными на поверхности материала через 5 см друг от друга. В соответствии с принятой программой модельных исследований были проведены следующие испытания:

- а) нагружение моделей фундаментов на грунтовом основании без влияния подработки;
- б) нагружение фундаментов и штампов на грунтовом основании, предварительно деформированном в одном горизонтальном направлении до величины $s - (3; 6; 9; 12) \cdot 10^{-3}$.

Сравнительные модельные эксперименты были проведены с целью получения для фундаментов определения несущей способности и податливости грунтового основания на подрабатываемых территориях Карагандинского угольного бассейна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Базаров Б.А. Определение физико-механических характеристик натурального грунта и эквивалентной смеси УСК-2. Информационный листок Министерства науки и новых технологий РК, Усл п.л.0.34 ЦНТИ 24.12, 1996.

2 Базаров Б.А. Особенности моделирования взаимодействия фундаментов с подрабатываемым основанием. В кн. ТРУДЫ. Международной научной конференции «Наука

Раздел 3. «Строительство»

и образование- ведущий фактор стратегии «Казахстан- 2030»» (24-25 июня 2008г.). Выпуск 2.- Караганда, 2008г.с. 204-205.

3 Базаров Б.А. Проектирование фундаментных конструкций для карагандинского угольного бассейна. В кн. «Технология производства металлов и вторичных материалов». Республиканский научный журнал.- №1(17) февраль, 2010. с.328-331.

Б.А. Базаров, А.Н. Конакбаева, А.Б. Базаров, М.Б. Құттыбаев

Зертханалық жағдайда қазбалы аудандарда бірдей қолдану алаңы бар дөңгелек және шаршы пішінді бағаналы іргетастарды қолдану мәселесі

Аннотация. Бұл мақалада зертханалық жағдайда қазбалы аудандарда бірдей қолдану алаңы бар дөңгелек және шаршы пішінді бағаналы іргетастарды қолдану мәселесі қарастырылған. Модельдің масштабын анықтау үшін модельдеу процестерінің ұқсастық шарттары келтірілген.

Түйінді сөздер: Модельдеу, эксперименттік жұмыстар, іргетастар, жартылай өңделген негіз, штамптардың шөгугі, көлденең деформациялар.

B. Bazarov, A. Konakbaeva, A. Bazarov, M. Kuttybaev

The question of using of post footing of a round and square shape with the same area of supporting on area under laboratory conditions

Annotation. This article discusses the use of round and square columnar foundations with the same support area in undermined areas in laboratory conditions. They are given the conditions for the similarity of modeling processes for establishing the scale of the model.

Key words: Modeling, experimental work, foundations, underworked foundation, settlements, horizontal deformations.

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.13. 29

Б.А. БАЗАРОВ¹, А.Н. КОНАКБАЕВА¹, Б.О. КАЛДАНОВА¹, М.Б. ҚҰТТЫБАЕВ¹
¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ КАМУФЛЕТНЫХ СВАЙ НА УГЛЕНОСНЫХ ПЛОЩАДЯХ

Аннотация. В данной статье рассматривается применение камуфлетных свай на подрабатываемых территориях при разработке угольных месторождений Карагандинского региона. Рассмотрены особенности работы буронабивных свай с уширением с деформируемым основанием. Приведены требования при проектировании буронабивных свайных фундаментов на подрабатываемых территориях

Ключевые слова: Подрабатываемые территории, горизонтальные деформации, буронабивные свайные фундаменты, камуфлетные сваи, несущая способность, грунтовое основание.

В настоящее время Казахстан находится на пороге вступления страны на новую ступень развития. Развитие страны в большей степени связано с развитием горнодобывающей промышленности и созданием народнохозяйственных комплексов.

Неблагоприятные инженерно-геологические условия при подработке, а также предстоящая подработка территории застройки поставили задачу инженерного поиска оптимальных решений нулевого цикла. Повсеместное распространение свай в обычных условиях строительства дало толчок к типизации проектных решений и развитию соответствующей индустриальной базы, а также требует при проектировании зданий на угленосных площадях ставить вопрос о применении свайных фундаментов, как о наиболее прогрессивном решении нулевого цикла, что является отражением принципиально новой позиции фундаментостроения.

Анализ застройки городов последних лет показывает, что имеет место тенденция увеличения ее плотности. Это связано со строительством новых объектов в непосредственной близости от уже существующих зданий и сооружений. При этом фундаменты подвержены возникновению дополнительных возможно сверхнормативных деформаций, вызванных их взаимным влиянием при эксплуатации. Ситуация усугубляется при строительстве в сложных геологических условиях, например на просадочных или водонасыщенных грунтах, которые характерны для ряда регионов Казахстана. Оптимальным путем решения этой важной геотехнической проблемы является создание надежного расчетно-теоретического аппарата проектирования, учитывающего наиболее важные влияющие факторы и базирующегося на накопленном региональном положительном опыте в совокупности с детальными экспериментально-аналитическими современными методами исследования.

Применения камуфлетных свай на угленосных площадях

Основной особенностью, характерной для подрабатываемых территорий, являются горизонтальные деформации земной поверхности. Эти деформации оказывают двоякое воздействие на свайный фундамент:

Во-первых, они изменяют напряженное состояние в грунтовом массиве, из за чего затем происходят изменения обжатия ствола камуфлетных свай и несущей способности свай по грунту.

Раздел 3. «Строительство»

Во-вторых, горизонтальные деформации приводят к боковому давлению грунта на заглубленные поверхности камуфлетных свай, нагружая их по длине, как консольные стержни. Как следствие могут появиться дополнительные усилия в сваях и ростверке (изгибающие моменты и поперечные силы). Кроме того, боковое давление грунта, меняет обжатие ствола камуфлетной сваи, особенно в верхней его части, на участке, где погонная жесткость камуфлетной сваи достаточно велика. Горизонтальные деформации основания являются наибольшей опасностью для сохранности камуфлетного свайного фундамента, так как они вызывают значительные усилия в сваях и ростверке.

Еще один дефект основания от влияния подработки - это наклон подрабатываемого основания. Он сказывается в появлении горизонтальной силы в голове сваи и в перераспределении вертикальных нагрузок на сваи за счет появления дополнительного момента от смещения центра тяжести здания. Ощутимое влияние перераспределения нагрузок на камуфлетные сваи от наклона здания будет ощущаться только при подработке достаточно высоких зданий и сооружений с небольшой протяженностью в направлении крена.

Однако фактическое мнение, что за счет врезания свай, получивших дополнительное давление, происходит обратный процесс выравнивания нагрузок. Этот процесс может привести к значительному уменьшению усилий от искривления подрабатываемого основания в надфундаментной конструкции. Данный факт опровергнул прогнозы о невозможности использования свайных фундаментов на подрабатываемых территориях. При подработке зданий на свайных фундаментах считают, что снижение обобщенных усилий в коробке здания за счет врезания наиболее нагруженных свай больше, чем увеличение тех же усилий за счет повышения жесткости уплотненного сваями основания [1].

Итак, основными задачами исследования работы камуфлетных свайных фундаментов на подрабатываемых территориях следует считать:

- определение несущей способности камуфлетной сваи по грунту;
- обоснование применения новой конструкции камуфлетной сваи, улучшенной добавлением уширенной сферой и конического оголовка.
- проведение модельных испытаний для подтверждения теоретически полученных результатов.

Главное требование при проектировании буронабивных свайных фундаментов на подрабатываемых территориях это обеспечение их несущей способности не только по грунту, но и по материалу. В обычных условиях, прочность по материалу обеспечивается автоматически, в том случае, если сечение сваи проверено на монтажные нагрузки (рис. 1).

Одним из главных критериев при строительстве на подрабатываемых территориях является разделение свай на жесткие и гибкие. Это существенно влияет на конструкции узла сопряжения сваи с ростверком.

Жесткие сваи на подрабатываемых территориях целесообразно применять в сочетании со швом скольжения, устраиваемым по оголовку, так как при ином решении дополнительные усилия, передаваемые на ростверк, могут быть слишком велики.

Для гибких свай основным принцип выбора типа и конструкции сваи является обеспечение соотношения прочности и жесткости, которое бы обеспечивало податливость сваи. Данный принцип может быть выражен в удобной форме [2], если ввести понятие о "радиусе условной кривизны". Это такой предельный радиус искривления сваи при чистом изгибе, при котором начинается излом сваи:

$$r_y = \frac{B}{M} \quad (2.1)$$

где B - жесткость поперечного сечения сваи;

M - предельный изгибающий момент, при превышении которого начинается излом.

Раздел 3. «Строительство»

Экономический эффект также определяется предельным радиусом искривления. Наиболее экономичными будут те сваи, для которых r_u минимально. Для буронабивных свай радиус условной кривизны колеблется примерно в пределах 50-100м [2].

Как следствие, для подрабатываемых территорий перспективными являются сваи, для которых r_u находится вблизи нижней границы или меньше приведенных значений. Такими типами свай являются: камуфлетные сваи с уширением, а также буронабивные сваи с уширением и коническим оголовком. Одним из путей снижения радиуса условной кривизны является применение высокопрочных бетонов для изготовления свай.

Камуфлетные сваи выполняются путем подземного взрыва заряда взрывчатки (ВВ), опущенного сквозь стальную или железобетонную трубчатую оболочку. Перед взрывом оболочку, наполненную пластичным бетоном, приподнимают на 1 – 1,5 м выше нижней проектной отметки сваи; взрывные газы отжимают грунт под торцом трубы в стороны, и бетон под действием собственного веса заполняет образовавшуюся камеру. В освободившуюся верхнюю часть оболочки дополнительно вводят бетон и уплотняют его вибрацией. Заряд ВВ, опущенный в оболочку, для пригрузки засыпают слоем песка толщиной 10 – 15 см.

Бетон, заполняющий оболочку, укладывают с таким расчетом, чтобы после взрыва заряда и выхода его в камуфлетную камеру в полости свайной оболочки оставался слой высотой не менее 2 м. Это необходимо для получения надежной связи между бетонным уширением сферой и телом сваи.

Минимальный объем бетона в м³, обеспечивающий такую высоту, составляет:

1) при сосредоточенном заряде ВВ

$$V = 0.6D^3 + 2D_{11} \quad (2.2)$$

2) при кольцевом заряде ВВ

$$V = 2.5D_1^2(D^2 - D_1^2) + 2D_1^2 \quad (2.3)$$

где D — диаметр камуфлетного свая в м;

D_{11} — диаметр внутренней полости оболочки в м;

D_1 — средний диаметр кольцевого заряда в м.

Заряды ВВ при устройстве камуфлетных свая следует применять: сосредоточенные – при диаметре свай и оболочек до 1,2 м включительно и кольцевые — при диаметре свай-оболочек более 1,2 м.

Диаметр образовавшегося камуфлетного свая должен проверяться по формулам:

1) при сосредоточенном заряде ВВ

$$D = 1.3^3 \sqrt{V_1} \quad (2.4)$$

2) при кольцевом заряде ВВ

$$D = D_1 + \sqrt{\frac{0.4}{D_1}} \quad (2.5)$$

где V_1 - объем бетона, вышедшего из (полости свайной оболочки в камуфлетное свая, в м³.

Площадь поперечного сечения камуфлетного свая

Раздел 3. «Строительство»

$$F_{k,y} = \frac{\pi D_2^2}{4} \quad (2.6)$$

Минимальное расстояние между центрами соседних свай с камуфлетными сваями должно быть не менее 1,6 расчетного диаметра свая в м [3].

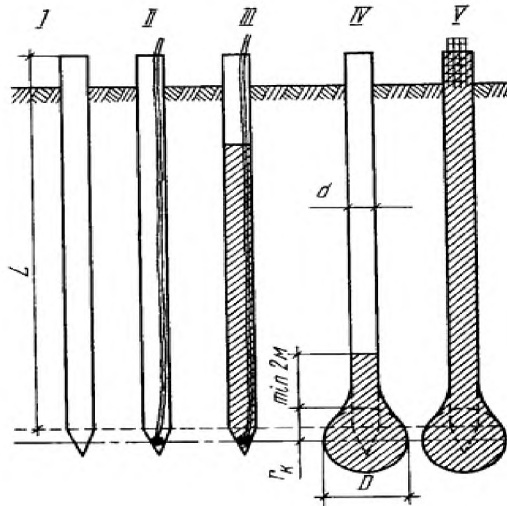


Рисунок – 1. Схема устройства камуфлетных свай конструкции А. А. Луга:

1 - погружение полнотелой оболочки в грунт; 2 - опускание заряда взрывчатого вещества внутрь оболочки; 3 - заполнение оболочки пластичным бетоном; 4- взрывание заряда ВВ (образование камуфлетной полости и заполнение ее бетоном); V- добетонирование свай

По данному разделу можно сделать следующие выводы:

1. Конструктивные решения камуфлетных свайных фундаментов весьма различны и применение того или иного типа свай зависит от условий работы свай и от грунтового основания.

2. Контроль за технологическим процессом изготовления камуфлетных свай и материалом свай является очень важным аспектом при использовании камуфлетных свай при строительстве зданий и сооружений.

3. Преимуществом таких свай это: сокращение сроков строительства, способность восприятия свай больших нагрузок, при проведении буровых работ, динамические нагрузки грунта на рядом стоящие здания минимальны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Бачурин В.И. Свайные фундаменты в зоне горных разработок. «На стройках России», Москва, 1998, №5, с. 27-29.

2 Базаров Б.А., Избасарова Т.В., Исакова А.Н. Анализ механических процессов в деформируемом грунте// Сборник трудов международной научной конференции «Научно-технический прогресс в металлургии» КарМетИ. - Темиртау, 2001. – с. 389-396.

3 Базаров Б.А., Исакова А.Н. Взаимодействие фундаментных конструкций с основаниями подверженных горным выработкам // Сборник материалов международной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций» КазГАСА. – Алматы, 2007. – с. 29.

Раздел 3. «Строительство»

Б.А. Базаров, А.Н. Конакбаева, Б.О. Калданова, М.Б. Құттыбаев

Көмір-кен алаңдарында камуфлетті қадаларды қолдану мәселесі

Аннотация. Бұл мақалада Қарағанды өңірінің көмір-кен орындарын игеру кезінде өңделетін аумақтарда камуфлет қадаларын қолдану қарастырылған. Деформацияланатын негізі бар кеңейтілген бұрғыланған қадалар жұмысының ерекшеліктері қарастырылып, игерілетін аумақтарда бұрғыланған қадалық іргетастарды жобалау кезінде талаптар келтірілген.

Түйінді сөздер: өңделетін аумақтар, көлденең деформациялар, бұрғылап енгізілетін қадалы іргетастар, камуфлетті қадалар, көтергіштік қабілеті, топырақ негізі.

B. Bazarov, A. Konakbaeva, B. Kaldanova, M. Kuttybaev

The question of application of bored pile with expanded base in coal areas

Annotation. This article discusses the use of bored pile with expanded base in undermined areas in the development of coal deposits in the Karaganda region. The features of the operation of widened bored piles with a deformable base are considered and given the requirements for the design of bored pile foundations in undermined areas.

Key words: Undermined areas, horizontal deformations, bored pile foundations, bearing capacity, soil foundation.

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.21.17

Б.О. Калданова¹, А.Н. Касенова¹, Т.П. Сучилина¹
¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан

**ТОПЫРАҚТЫ СТАБИЛОМЕТРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ОРЫН АУЫСТЫРУҒА СЫНАУДЫҢ
 НӘТИЖЕЛЕРІН СТАТИКАЛЫҚ ӨНДЕУ**

Аңдатпа. Бұл мақалада топырақты стабилметриялық және орын ауыстыруға сынау нәтижелерін статикалық өңдеу туралы айтылады. Стабилметриялық сынаулардың мақсаты: топырақ сынамасының бүйірлік кеңею мүмкіндігімен (компрессионды сынақтауға қарағанда) үш жақты сығымдау камераларындағы топырақ деформациясының модулін анықтау. Топырақты бір жазықтықта кесу әдісімен сынау ішкі үйкеліс бұрышы φ және құмдарға (ірі және ірі қоспағанда), сазды және органикалық-кеншеге өзіндік адгезиясын анықтау үшін жүргізіледі.

Түйін сөздер: топырақ, деформация, топырақ ылғалдылығы, салу терендігі, нығыздау, деформация модулі, топырақ тығыздығы, кернеу.

Топырақтарды стабилметриялық сынақтау топырақтардың беріктік және деформациондық құрамдарын анықтау үшін, ішкі үйкеліс бұрышы φ , ұстасу коэффициенті, деформация модулі E және басқа да мінездемелерді анықтау үшін жүргізеді (үшөстік сынақтау әдістері туралы екінші тармақта нақты көрсетілген). Біздің жағдайда, калибрлеу эксперименттерінің мақсаты үш жылдық жинау камераларында топырақтың бұзылуының модулін анықтау және топырақ қоспасын кеңейту (компоненттерге қарағанда) мүмкіндігін анықтау болды.

Топырақтың сынақтары үлгідегі тік жүктемелердің зондасы алынған кезде, жалпы кернеулердің $\Delta\sigma_3=0$ тұрақты мәнінде жүргізілді. Калибрлеу эксперименттері үйлестірілген дренажды сынау негізінде жүргізілді, ол тұрақтандырылған жерлерде топырақтың бүлінуін анықтау үшін жүргізілді. Бұл схема топырақ үлгілері өте төмен кернеулі көрсеткіштері бар шектеусіз компрессияға (барлық сынақ кезеңінде ашық дренаждық клапандардың нәтижесі ретінде) қолданылатынын көрсетеді [1].

Топырақты үшөсті сығылуға сынау келесі ретпен жүзеге асырылады:

- 40x40x60 габариттері бар арнайы үйлестірілген стендте дезинфекцияланған заттарды дайындау;
- үш камералық камерада үлгілерді орнату, сынау үшін аспапты дайындау;
- топырақ қоспасынан судың босатылуын қамтамасыз ету үшін ашық дренажды клапандармен сынақ кестесіне сәйкес камерада толық қысымы бар үлгінің тұрақты түрде тығыздалуы;
- жалпы қысымның 20% -ын есептейтін үлгінің тік шок жүктемесі.

Саздақ топырағының топырағының дайындалуы ұқсас эксперименталдық сынақтармен, содан кейін топырақ қабаттарының шоғырлануымен жүргізілді.

Жүктеудің әр кезеңі үлгідегі тігінен деформацияның тік тұрақтылығын ұстап тұруы мүмкін, ол үшін 6 сағаттық байқау кезінде 0.0001 аспайтын тік тапшылығын арттыру өлшемі қабылданады. Топырақ үлгілерінің деформациясын өлшеуге арналған құралдардың жазбалары әрбір 1, 5, 15, 30 минут, 1, 2, 4, 6, 8 сағат сайын жеткізіледі. Топырақ сюжетіндегі σ_3 жалпы қысым қысымның нәтижесінде топырақтың бастапқы кернеуінің күйінен анықталды. Топырақтың қатты деформацияланған күйін есептеу кезінде, әдетте, топырақта бастапқы (табиғи) кернеулерді бөлу туралы гидростатиялық заңды пайдаланады. Бұл жағдайда

Раздел 3. «Строительство»

бастапқы кернеулер басталған топырақты азайту тереңдігінен басталады және топырақтың өнімі монолиттің тереңдігінде, яғни жердің тереңдігінде қалай пайда болатындығын анықтайды. $\Sigma_3 = \gamma_{uz}$. Біздің жағдайда σ_3 -дің үш түрлі мәндері үшөлшемді зондтар үшін есептеледі, ал олар стресс-тестілеу жұмыстарының тереңдігінен. 1-кестеде жан-жақты қысым мәні σ_3 әр түрлі ылғалдылық пен тығыздық кезінде саздақты топырақтарды стабилметриялық сынақтау үшін қабылданған топырақ үлгісіне, құмды топырақтар үшін 2-кестеде көрсетілген [2].

1-кесте. Ылғалдылық пен тығыздықтың әр түрлі мәндерінде саздақты топырақ үлгілеріне жан-жақты қысымды қабылдаймыз

Топырақ ылғалдылығы, w (%)	Топырақ тығыздығы, ρ (г/см ²)	Топырақтың орналасу тереңдігі, м		
		1	2	3
		Жан-жақты қысым σ_3 , кПа		
10	1,63	16	10	1,63
12	1,68	16	12	1,68
14	1,72	17	14	1,72
16	1,77	17	16	1,77
18	1,83	18	18	1,83
20	1,88	18	20	1,88

2-кесте. Әр түрлі тереңдікте орналасқан құмды топырақ үлгісіне жан-жақты қысымды қабылдаймыз

Топырақ тығыздығы, ρ (г/см ²)	Топырақтың орналасу тереңдігі, м		
	3-4	3-4	3-4
	Жан-жақты қысым σ_3 , кПа		
2,14	77	2,14	77

Бір қабаттың әдісімен топырақтың сынағы келесі сипаттамаларды анықтау үшін жүзеге асырылады: ішкі үйкелу бұрышы және көпіршіктердің (ірі және ірі), сазды және минералды-минералды топырақтарға арналған арнайы жылжуы.

Бұл мінездемелерді фиксированды жазықтықта кесу құрылғыларында топырақ үлгілерін сынақтау нәтижелерін анықтайды. Сазды топырақтар үшін арнайы тапсырмалар бойынша келесі мәндер анықталды ϕ_r және c_r .

Жердің кедергісі қиылысатын жердің ең жоғары кернеу шегі ретінде айқындалады, онда топырақ сюжеті берілген қалыпты стресс кезінде бекітілген қалыңдығына дейін кесіледі. Қалыпты кернеудің әр түрлі мәндерінде бірдей үлгілердің кемінде үш сынағын тексеру және мәндерді анықтау.

Сынақтауды келесі сұлбалар бойынша жүргізеді:

- шоғырландырылған-құрғатылған (баяу) кесу-құмдар үшін, сазшдыжәне органо-минералдытопырақтар су сіңіру коэффициентіне байланысты еместіімді мәндерді анықтау үшін ϕ' және c' ;

- шоғырландырылған емес тез кесу-су сінімді саз үшінжәне органо-минералды топырақтар үшін, аққыштық көрсеткішке ие $I_L \geq 0,5$, және отыру топырақтары, суға сінірмді топырақ үшін.

Сынақтау үшін құрылымы бұзылмаған топырақ үлгілерін, табиғи ылғалдылықта немесе суға сіңірімді жағдайда немесе құрылымы бұзылған берілген тығыздық және ылғалдылық

Раздел 3. «Строительство»

мәндерінде көрсетілген, жасанды нығыздалған топырақ үйінділерінен алады. Бұл жағдайда жоғарыда аталған топырақтың үлгілері босаған күйде сыналады, ал ісіну - ауырлық сезімімен.

Ескерту – Қажетті жағдайларда кесуге кедергі келесідей анықталуы мүмкін: отыру топырақтары үшін табиғи ылғалдылықта немесе домалату шегіндегі ылғалдылық кезінде, егер соңғысы табиғидан жоғары болса; қышқылданған топырақ үшін – алдын-ала қышқылдандырылған топырақ үлгісіне суффизиянды отыру реттелгеннен кейін берілген қалыпты қысымда; ісінген топырақтар үшін – толық суға сіңірімді кезінде бос ісіну немесе ісіну стабилизациясы берілген қалыпты қысымда; төгілмелі топырақ үшін – олардың ең үлкен мәнінде, қажетті немесе жеткілікті тығыздықта.

Үлгі диаметрі диаметрі кем дегенде 70 мм және 1/3 - 1/2 диаметрі бар цилиндрлік пішінге ие болуы керек. Үлгідегі топырақтың фракциясының ең көп мөлшері (қосындылар, агрегаттар) үлгінің биіктігінің 1/5 артық болмауы керек.

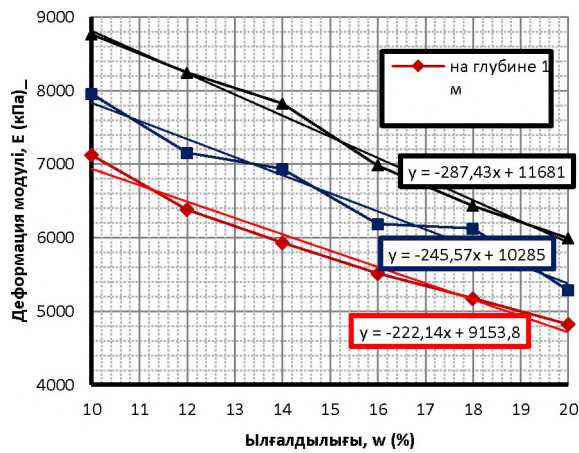
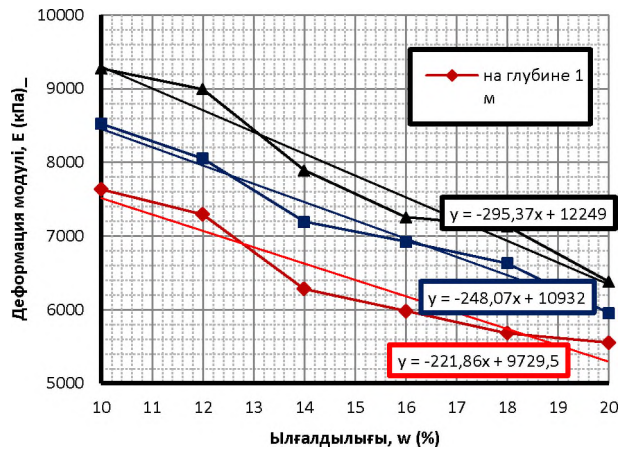
Жабдықтар мен құрылғылар

Жерді топырақта сынау үшін бір қабатты жарықтар әдісі:

- жылжымалы және қозғалмайтын қаптамасынан тұратын ішкі өлшемді, қатаң және хош иісті қарындаштармен жұмыс істейтін сақинаны қамтитын жартылай формадағы қорап;
- үлгіні тік жүктеу механизмі;
- көлденең жартылай жүктеме жасау механизмі;
- үлгінің деформациясын және қолданылатын жүктемені өлшейтін құрылғы.

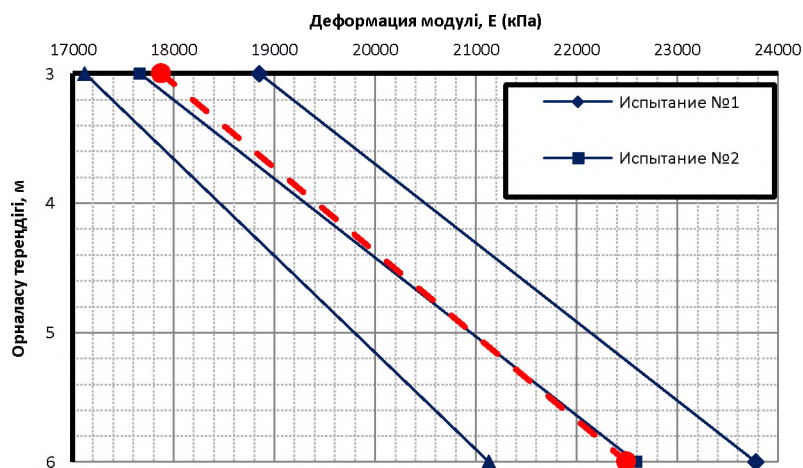
1 және 2-суреттегі жер асты топырағының сезімталдыққа арналған бұрғылау модульдерінің дәлдігі қысымның әртүрлі мәндерінде (тереңдіктің тереңдігі) үш сызықты теңдеулермен көрсетілген. 3-суретте қалыпты қысым 0,1 0,2 МПа диапазонындағы модульдердің мәндері 0,7 0,2 ... 0,3 МПа диапазонында көрсетілген [3].

Раздел 3. «Строительство»



1-сурет. Саздақты топырақ ылғалдылығынан стабилметриялық деформация модулінің байланысы (0,1...0,2 МПа)

2-сурет. Саздақты топырақ ылғалдылығы стабилметриялық деформация модулі байланысы (0,2...0,3 МПа)



3-сурет. Құмды топырақтар үшін тереңдік бойынша деформация модулін тарату

Сынақ барысында өлшенгендей, көлденең жазуға және қалыпты тиеудің мәндері кумулятивтік және қалыпты кернеулерді, ал МПа формулалар бойынша есептейді:

Раздел 3. «Строительство»

$$r = 10 \frac{Q}{A} \quad (1)$$

$$\sigma = 10 \frac{F}{A} \quad (2)$$

мұндағы Q және F – қию жазықтығындағы көлденең кескіш және қалыпты күш, кН;
 A – үлгінің ауданы, см².

Анықтау кем дегенде үш түрлі мәнге жету керек. Әрбір мәннен түзету түзілген қаптаманың сырғанайтын бөлігінің үйкелісіне, содан кейін қылшықтың ара қашықтығына есептеледі. Сынақтарды өздігінен диагностикалау кезінде құрылғыдағы үйкелуге түзету алынған тежегіш диагональге қосылады.

Қима деформациясының сынау процесі кезіндегі мәні бойынша l , әр түрлі кернеуге сәйкес келетін τ , байланыс графигін құрады $l=f(\tau)$.

Қимадағы топырақтың шекті кедергісінде ең үлкен мән қабылдайды τ , график бойынша алынған $l=f(\tau)$ немесе кесудегі қима диаграммасы бойынша l_k , қатысты деформация мәні аспайды 10% [4].

Егер τ мәні монотонды өссе, онда тоқимаға топырақ кедергісі мәнін τ деформация кезінде l_k қабылдайды, үлгінің қатысты деформация мәні сәйкес келеді 10%.

Алынған мәндер бойынша байланыс графигін құрады $\tau=f(\sigma)$.

Ішкі үйкеліс күші φ және меншікті ұстасуды c сызықты байланыс параметрлері арқылы анықтайды:

$$\tau = atg\varphi + c \quad (3)$$

Мұндағы τ және σ өрнектер бойынша есептейді (3) және (4).

$$\tau_r = atg\varphi_r + c_r \quad (4)$$

Мұндағы, τ_r - қалдық беріктік;

φ_r және c_r - қалдық беріктіктің мінездемелері.

Ішкі үйкеліс күші φ және меншікті ұстасу c , МПа, (5) және (6) өрнектері арқылы анықталады, сынақ нүктелерін өңдеу арқылы алынады $\tau=f(\sigma)$ ең кіші квадраттар әдісімен, немесе график бойынша анықтайды $\tau=f(\sigma)$, сынақ нүктелеріне ең үлкен жуықтауға дейін сызықтық жүргізді:

$$tg\varphi = \frac{n\sum \tau_i \sigma_i - \sum \tau_i \sum \sigma_i}{n\sum (\sigma_i)^2 - (\sum \sigma_i)^2} \quad (5)$$

$$c = \frac{\sum \tau_i \sum \sigma_i^2 - \sum \sigma_i \sum \tau_i \sigma_i}{n\sum (\sigma_i)^2 - (\sum \sigma_i)^2} \quad (6)$$

мұндағы, τ_i - қимаға кедергінің сынақ мәндері, әр түрлі мәндерде анықталған σ_i және жеке тұтас топыраққа қатысты ($n \geq 3$ болғанда) немесе бір инженерлі-геологиялық элементке қатысты;

n - сынақтау саны.

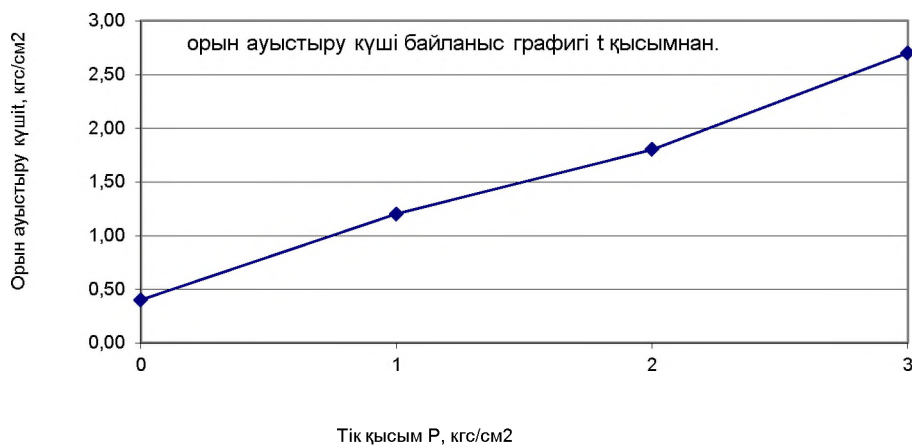
Анологиялық әдіспен қалдық беріктік параметрлерін анықтаймыз φ_r және c_r .

Раздел 3. «Строительство»

Сынақтау әдістері: консолидировандыорын ауыстыру толық суға сіңірімді жағдайда алдын-ала нығыздау (4-сурет) .

3-кесте. Топырақтың физикалық мінездемелері

W, %	W _L , %	W _p , %	I _p , %	I _L , %	σ	S
23.8	33	26	7	< 0	0.731	0.88



4-сурет. Орын ауыстыру күші графигі

Инженерлі-геологиялық ізденістер құрылыстағы ең маңызды түрі болып табылады, олардан құрылыс нысандарының кез-келген үрдісі басталады. Әр түрлі инженерлі-геологиялық ізденістерді қамтитын түрлерінің кешенді әдісі құрылыс аланы мен ғимараттар мен үймереттердің негіздеріндегі топырақтарды жан-жақты және уақытында зерттеуге мүмкіндік береді.

Инженерлі-геологиялық ізденістерді жүргізудің сұрақтарын қазіргі заманғы жағдайда зерттеу. Топырақтарды жұмыс істейтін зертханалық және дала жағдайында зерттеу әдістеріне шолу істеу. Жұмыс жасайтын жабдықтар – одометрлер, стабилومترлер, статикалық аумақтар және штампты құрылғыларға талдау жүргізу [5].

Құрылыс нысандарында топырақтарды дала жағдайында және зертханада кешенді зерттеу жұмыстары жүргізілді. Алаңшаның статикалық аумақтандыруы, штампты зерттеуі, стабилметриялық, компрессионды және орын ауыстыруға зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде топырақтардың физикалық (гранулометриялық құрамы, ылғалдылығы, тығыздығы, иілімділігі, кеуектілік коэффициенті) және механикалық (деформационды және беріктік қасиеттері) құрамдары анықталды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
- Бугров А.К., Нарбут Р.М., Сипидин В.П. Исследование грунтов в условиях трехосного сжатия. – Ленинград: Стройиздат, 1987. -184с.
- Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. – М.: ООО «Прондо», 2014. – 812с.

Раздел 3. «Строительство»

4 ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

5 Пыхтеева Н.Ф., Букша В.В., Миронова В.И. Механика грунтов. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. – 116с.

Б.О. Калданова, А.Н. Касенова, Т.П. Сучилина

Статическая обработка результатов стабилометрических и сдвиговых испытаний грунтов

Аннотация. В данной статье рассматривается статическая обработка результатов стабилометрических и сдвиговых испытаний грунтов. Целью стабилометрических испытаний было определение модуля деформации грунтов в камерах трехосного сжатия, с возможностью бокового расширения образца грунта (в отличие от компрессионных). Испытание грунта методом одноплоскостного среза проводят для определения угла внутреннего трения φ и удельного сцепления c для песков (кроме гравелистых и крупных), глинистых и органо-минеральных грунтов.

Ключевые слова: грунт, деформация, влажность грунта, глубина заложения, уплотнение, деформация модуля, плотность грунта, напряжение.

B. Kaldanova, A. Kassenova, T. Suchilina

Static processing of the results of stabilometric and shear tests of soils

Abstract. This article discusses the processing of the static results of stabilometric and shear tests of soils. The purpose of the stable-metric tests was to determine the modulus of soil deformation in three-sided compression chambers, with the possibility of lateral expansion of the soil sample (in contrast to the others). Testing of soil by the method of one-plane cut is carried out to determine the angle of internal friction φ and specific adhesion to sands (except for coarse and large), clay and organic-miner.

Key words: soil, deformation, soil moisture, depth of laying, compaction, module deformation, soil density, stress.

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.21.17

Б.О. Калданова¹, А.Н. Касенова¹, Р.С. Берікбай¹¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан**ІРІ ТҮЙІРШІКТІ ТОПЫРАҚТАРДЫҢ БЕРІКТІК СИПАТТАМАЛАРЫ**

Андатпа. Бұл мақалада әр түрлі ірі түйіршікті топырақтың беріктік сипаттамалары қарастырылған. Инженерлік құрылымдар көбінесе ірі түйіршікті топырақтармен өзара әрекеттеседі, сондықтан олардың қасиеттерін сенімді анықтау қазіргі заманғы топырақтанудың өзекті міндеті болып табылады. Ірі түйіршікті топырақтың беріктігі – құрылымдардың құрылымын, мөлшері мен тұрақтылығын анықтайтын негізгі параметрлердің бірі.

Түйін сөздер: беріктік, топырақтың мінеземелері, еңгізу мінеземелері, жабдық, үйкеліс бұрышы, кернеу, гранулометриялық құрам.

КІРІСПЕ

Топырақтардың инженерлік-геологиялық зерттеудің негізі ретінде ғимараттар мен үймереттердің негіздерін жобалауға қажетті ақпараттарды алу. Жобалық шешімдердің сенімділігі болашақ құрылыс аланындағы есептеу әдісі мен, оның инженерлі ізденістерінің сапасына да байланысты. Сонымен қатар ізденістердің сапасы көптеген факторларға байланысты болады – бұрғылау технологиясы, үлгілерді іріктеу, зертханалық және далалық сынақтау әдістері, ізденістердің тәжірибе деңгейлері мен нормативті құжаттамалардың талаптары да әсер етеді.

Қуаттылығы жоғары құрылыс машиналары мен механизмдері пайда болуына байланысты қазіргі таңда тасты-топырақты бөгеттерді салуда, ірі түйіршікті топырақтарды қолдану кеңінен таралды. Ірі түйіршікті топырақтардың ерекшеліктері: олардың барлық құрамдары түйіршікті құрам және тығыздықпен анықталады.

Топырақтардың беріктігі табиғаты туралы инженерлі геологиялық есептердің негізгі шешімдері олардың құрылымды текстуралы ерекшеліктерінің сандық бағасы мен зерттеулеріне байланысты. Ірі түйіршікті топырақты зерттеудің негізгі мәселесі бұл аумақтағы тәжірибелік және теориялық өңдеулердің аз болуы.

Тасты-топырақты бөгеттің құрылысының өлшемдері мен беріктігін, құрылымын анықтайтын негізгі параметрлері ретінде берікті қолданылады. Қазіргі уақытта ірі түйіршікті топырақтардың беріктігі зертханалық әдіс арқылы анықталады, өлшемдері табиғи топырақ жағдацында сынақтауға келмейтін орын ауыстыру жабдықтарында анықтайды. Қазіргі таңдағы жабдық бірнеше ондаған сантиметрге (30-50см) сызықтық өлшемдерді шектейді. Бірақ нақты құрылыста қолданылатын ірі түйіршікті топырақтардың өлшемдері 50...300см және одан да көп өлшемді құрайды [1].

Бұл жағдайда мәселені оңтайлы шешудің амалы ретінде топырақтарды модельдеу үлгісі қолданылады, ол табиғи жағдайдағы топырақтардың орнына ұсақ модельді топырақтарды қолдану. Бірақ, топырақтарды модельдеу есептерінде жоғары мөлшердегі ауытқулар пайда болуы мүмкін.

Модельдеу деп жүйені айтады, яғни жеке құрамдарға ие, үлгіленетін объектіге қатысты құрамдардың болуы.

Тау жыныстарының математикалық үлгісі және оның геологиялық құрамы тау жыныстарының сандық құрамдарын айқындауда нақты келеді. Ірі түйіршікті топырақтың өзін

Раздел 3. «Строительство»

үлгімен салыстыру нақты бөлшектердегі құрамдары кезінде тура мәнді беруге мүмкіндік береді, ол жер ғимараттары мен үймереттері іргетастарында қолдану үшін.

Ең үлкен қателігі масштабты эффектіге байланысты, яғни құрылымды материалдарды бұрмалау, қатты қабырғалар әсерінен пайда болатын [2].

Берілген мақалада беріктік нәтижелері берілген, масштабты эффектіні ескере отырып әр түрлі ірі түйіршікті топырақтарға сынақтау жүргізілді.

Сынақтаулар өлшемдері 300/150мм болатын орын ауыстыру жабдығы арқылы жүзеге асырылды (1-сурет).

Бұл сынақтаулардың нәтижесінде ірі түйіршікті топырақтардың беріктігіне әсер ететін негізгі факторлар мен ерекшеліктер анықталды.

Жалпы айтқанда бұл факторларды үшке бөлуге болады:

1. Топырақтардың мінездемелері;
2. Еңгізу мінездемелері;
3. Сынақтауға арналған жабдықтың мінездемелері.



1 – сурет. Ірі түйіршікті топырақтарды сынақтауға арналған орын ауыстыру жабдығы

Бұл құрылғы малтатасты, малта-құмды, ірі түйіршікті топырақтарды сынақтауға арналған. Беріктік параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді.

Жабдықтың мүмкіндіктері:

- жай орын ауыстыру жағдайында сынақтаулар орындауға;
- параметрлерді анықтау: ішкі үйкеліс бұрышы, меншікті ұстасу, орын ауыстыру деформациясы, орын ауыстыру модулі, дилатансия бұрышы;
- ең үлкен және қалдық беріктікті анықтауға;
- көп емес және толығымен сумен қаныққан уақытында;
- консолидацияны орындау кезінде;
- автоматизированды режимде сынақтау;
- тік және көлденең жүктемелерді электромеханикалық басқару;

Раздел 3. «Строительство»

- кернеу және деформация бақылауымен күшті әсерлердің статикалық және кинематикалық режимдері;

- тік және кесу деформацияларын өлшеу.

Техникалық мінездемелері: шекті тік және орын ауыстыру деформациялары – 500кН; үлгі өлшемі (диаметрі/биіктігі) – 300/150мм; жүктеменің ең кіші дрежесі – 5кН; орын ауыстыру жылдамдығы – 0,001-120мм/мин; ең үлкен тік деформация – 40мм; жүктемелерді өлшеу қателігі – 0,5%; деформацияларды өлшеу қателігі – 0,2% [3].

1. Топырақтардың мінездемелеріне көбінесе топырақтың түрі, бөлшектердің ірілігі, бөлшектердің формасы, гранулометриялық құрамы, тығыздығы мен топырақтың ылғалдылығы жатады. Игерілген ірі түйіршікті топырақтарға осылардың арасынан беріктігіне топырақтың түрі мен тығыздығы әсер етеді.

2. Топырақтың мінездемесіне қатысты әр түрлі екі принципіальды жүктеме сұлбалары бар: статикалық және динамикалық.

Динамикалық енгізу кезіндегі топырақтың беріктігі статикалық енгізуге қарағанда аз мөлшерде болады. Бірақ, көптеген сынақтаудың нәтижелерінен бұл эффекті әдісінен емес, топырақтың енгізу түріне байланысты екенін көруге болады.

Динамикалық енгізу кезінде теңдеу Кулон формуласы түрінде жазылады:

$$\tau = (\sigma + \Delta\sigma_d)tg\varphi$$

мұндағы, $\Delta\sigma_d$ - қосымша кернеу, үлгіде динамикалық қосымша жүктеме әсерінен пайда болады;

$tg\varphi$ - үйкеліс бұрышы, енгізудің статикалық шарттарына сәйкес келеді.

Статикалық енгізу кезінде Кулон формуласы келесі түрге ие болады:

$$\tau = c + \sigma \cdot tg\varphi$$

3. Құрылыс тәжірибесінде ірі түйіршікті топырақтарды зерттеу үшін екі негізгі жабдық қолданылады: жазықтық орын ауыстыру және стабилметр. Көптеген зерттеулердің нәтижесінен белгілі сәйкес келетін критерияларды ескерген кезде, масштабты эффект нтижелері болмаған жағдайда, осы екі түрдегі жабдыктан алынған сынақтау нәтижелері бірдей болады. Тек қана сынақтауды жүргізу әдістемесі мен нәтижелерді интерпретациялау ғана әр түрлі болады.

Масштабты эффект пайда болмайтын критериялар:

$$\frac{d_{\text{ср.взв.}}}{H_{\text{цр}}} \leq 0,06$$

мұндағы, $d_{\text{ср.взв.}}$ – үлгі бөлшегінің орташа өлшенген диаметрі;

$H_{\text{цр}}$ – жабдықтың ең кіші өлшемі.

Әр түрлі түрдегі және гранулометриялық құрамдағы ірі түйіршікті топырақтарды сынақтан өткізу, жоғарыда келтірілген талаптарды орындау арқылы, яғни эффекті масштабтың болмауы, ірі түйішікті топырақтардың беріктігі келесі факторларда ғана негізгі функция болып табылады:

$$K_c = f(\text{топырақ түрі, } \sigma \text{ және } \rho)$$

мұндағы, σ – орын ауыстыру жазықтығындағы қалыпты кернеу;

ρ – топырақтың тығыздығы.

Раздел 3. «Строительство»

Бұл сынақтаулар көрсетеді, 0-1,5МПа кернеу аралығындағы ірі түйіршікті топырақтардың беріктігін игеру Кулон заңына бағынбайды және қисықсыздықты мінездемеге ие [4].

Топырақтардың беріктік қасиеттерін орын ауыстыру сынақтауларының нәтижелері ең кіші квадраттар әдісі арқылы өңделді. Сонымен қатар осы байланыстардың аналиткалық теңдеулері шығарылды, ол орташа квадраттық қателіктерге сәйкес келеді.

Игерілген ірі түйіршікті топырақтың беріктік есептелген мәндері, тасты-топырақты бөгеттерде қолдануын ескерсек, келесі теңдік түрінде болуы мүмкін:

$$K_c^{\text{есеп.}} = K_c^{\text{норм.}} - tg\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{H_{\text{пл}}/H_{\text{пр}}}}$$

мұндағы, $K_c^{\text{есеп.}} = K_c^{\text{норм.}}$ - орын ауыстыру коэффициентінің нормативті және есептелген мәндері;

σ - ірі түйіршікті топырақтардың орын ауыстыру коэффициентінің сынақтау мәндерінің орташа квадраттық ауытқулары;

$tg\alpha$ - берілген ықтималдылықта анықталатын коэффициент;

$H_{\text{пл}}$ – бөгеттердің биіктігі;

$H_{\text{пр}}$ – жабдықтың немесе үлгінің ең кіші өлшемі.

Берілген сынақтаулардан көруге болады, ірі түйіршікті топырақтардың беріктігі оның тығыздығының жоғарылауына байланысты болады. Мысалы, тау массасы үшін тығыздығының өлшемі $0,1\text{т/м}^3$ -қа жоғарылауы орын ауыстыру бұрышын 3 градусқа жоғарылатады.

Бұл жағдайда ірі түйіршікті топырақтардың тығыздығын нығыздаудың жаңа әдістерін, катоктардың ең үкен қуаттылығы бар түрін қолдану, домалатудың қабатын өзгерту, топырақты ылғалдандыру арқылы реттеуге болады.

Сонымен, беріктіктің есептелген параметрлері жобада қабылданған дәлдік емес мәндерін құрылысты салу кезінде жаңа технологияны қолдану арқылы құрылыс процессінде өзгертуге болады [5].

ҚОРЫТЫНДЫ

Құрамында толтырғыштары бар ірі түйіршікті топырақтар берік негіз ретінде қолданылады, яғни ішкі үйкеліс бұрышы 70^0 -тан жоғары. Ірі түйіршікті топырақтарды нығыздау фракция өлшеміне, толтырғыш түріне және бастапқы нығыздауышқа байланысты болады.

Ірі түйіршікті топырақтар моделі үшін де, және табиғи жағдайдағы ірі түйіршікті топырақ үшін де топырақтың беріктігі ең үлкен және қалдық кедергі арқылы айқындалады.

Ең үлкен және қалдық мәндермен беріктікті салыстыру, қалдық беріктік топырақ кедергісі үшін ең нақты мінездеме болып табылады.

Орын ауыстыру ұстасу кедергісінің ең үлкен мәні қалдық мәнге қарағанда аз, сол себепті ең үлкен кедергіде сырғанау алаңшасы әлі қалыптасқан жоқ. Қалдық кедергідегі беріктік орын ауыстыру алаңшасы үйкелісімен анықталады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Азизов З.К., Пьянков С.А. Учебно-полевая практика по инженерной геологии. Методические указания. –Ульяновск: УлГТУ, 2009. -27с.

Раздел 3. «Строительство»

2 Петров Г.Н., Радченко В.Г., Дубиняк В.А. Крупнообломочные грунты в гидротехническом строительстве. –С.Петербург: Изд-во АО «ВНИИГим. Б.Е. Веденеева», 1994. -236с.

3 Цытович Н.А. Механика грунтов: Полный курс. –М.: Ленанд, 2014. -640с.

4 ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

5 Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. –Пенза.: ПГУАС, 2008. -696с.

Б.О. Калданова, А.Н. Касенова, Р.С. Берикбай

Прочностные характеристики крупнообломочных грунтов

Аннотация. В данной статье рассматриваются прочностные характеристики различных видов крупнообломочных грунтов. Инженерные сооружения достаточно часто непосредственно взаимодействуют с крупнообломочными грунтами, поэтому надежное установление их свойств является актуальной задачей современного грунтоведения. Прочность крупнообломочных грунтов является одним из основных параметров, определяющих конструкцию, размеры и устойчивость сооружений.

Ключевые слова: прочность, характеристики грунта, характеристики нагружения, прибор, угол трения, напряжения, гранулометрический состав.

B. Kaldanova, A. Kassenova, R. Berikbai

Strength characteristics of coarse soils

Abstract. This article discusses the strength characteristics of various types of coarse-grained soils. Engineering structures quite often directly interact with coarse-grained soils, therefore, a reliable determination of their properties is an urgent task of modern soil science. The strength of coarse soils is one of the main parameters that determine the design, size and stability of structures.

Key words: strength, soil characteristics, loading characteristics, device, angle of friction, stresses, particle size distribution.

Раздел 3. «Строительство»

CICSTI 67.25.23

A.V. MEZENTSEVA¹, Z.S. GELMANOVA¹, A.K. TOLESHOV²,
A.Yu. BRICHKOVSKAYA¹¹Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan²National University of Science and Technological MISISTO THE QUESTION OF THE NEEDS FOR THE RECONSTRUCTION
OF URBAN DEVELOPMENT

Abstract. This article deals with the reconstruction and renovation of existing urban development. Changes in the sphere of employment associated with intellectualization and Informatization of society, entail the transformation of residential areas into multifunctional urban education. The development of multifunctional complexes entails the need to transform existing areas of the city. In some cases, the functions of residential and public buildings need to be adapted to new public functions. The ultimate goal of reconstruction and renewal of existing urban development is to improve the urban environment, the quality of housing and its preservation.

Keywords: urban development, reconstruction.

Questions of the need for reconstruction of civil buildings in modern social and economic conditions can be defined as the primary urban planning tasks. One of the organizational and managerial factors for solving these problems is the "regional development program until 2020", approved by the decree Of the government of the Republic of Kazakhstan in 2018 [1].

One of the stages of development of the urban development planning structure is reconstruction, i.e. modernization, updating of the layout, functional and engineering systems of urban settlements development.

The fundamental principle of reconstruction can be called the creation of modern living conditions for people through urban planning and architectural means. As a result, reconstruction can be a predictable process on the one hand, on the other hand – as a heterogeneous process depending on the state of the existing layout and development. Currently, we can consider complex reconstruction of residential areas as a pattern in the renewal and improvement of residential development in cities [2].

The main changes in labor processes in the modern world occur in the field of information technology and process automation. Information and computer technologies are being introduced into production cycles, while reducing the number of workers in the field of physical labor and increasing the number of people involved in the service sector. These aspects make adjustments to the functioning of urban areas, with a tendency to merge into industrial and residential areas, and combine such functions as: residential, service, industrial, and socio-cultural.

Residential areas tend to transform from monofunctional to multifunctional urban formations. This phenomenon is a consequence of an increase in the level of intellectualization of society, and has a direct impact on the state of employment, creating a need for new jobs in the Central blocks of urban development, where public buildings are concentrated. Production processes in these areas are characterized by environmental friendliness and safety, they do not create acoustic and harmful emissions and, therefore, can be located in residential areas of the city.

The multifunctionality of residential development in the city center is an obstacle to its reconstruction. The development of multifunctional complexes entails the need to transform existing districts of the city. A set of measures for the reconstruction of blocks should be carried out taking

Раздел 3. «Строительство»

into account the possibility of preserving the historical development of cities. In this regard, the demolition of old buildings should be kept to a minimum.

In some cases, the functions of residential and public buildings have to be adapted to new public functions. For example, many lower floors of residential buildings have been removed from the housing stock and converted into business facilities. However, such re-equipment of apartments in panel houses is prohibited, which is justified by the possible destruction of panel houses due to the weakening of load-bearing structures. At the same time, apartments in brick and monolithic houses are subject to their withdrawal from the housing stock, and are carried out legally.

Medical and educational facilities, as well as public service centers, require constant improvement. Therefore, it is necessary to regularly expand and improve the functions of the above objects.

The conditions for creating a program for the reconstruction of a single object can serve as a program for the reconstruction of urban areas, which will not violate the integrity of the reconstructed part of the city in the historical and architectural context.

The main goals of reconstruction of residential building blocks are:

- improvement of the residential environment and used buildings;
- redevelopment of neighborhoods taking into account social environment factors;
- redevelopment of residential premises in order to improve the degree of comfort for living, service sector;
- renovation of the exterior and restoration of historical buildings;
- the improvement of intra-territories.

Especially when reconstructing cities, attention should be paid to the issue of the possibility of passing increasing traffic flows in conditions of tightness of existing buildings. Currently, it is very often possible to observe a picture of inconsistency between the city's planning structure and the greatly increased loads on the existing transport system [3,4].

The city's transport infrastructure is one of its sustainable structures. In this regard, the reconstruction of road networks creates certain problems that cannot be solved by traditional methods. Streets and roads are an important part of the urban economy, as they provide not only the capacity of traffic flows, but also organize the drainage of stormwater, serve for laying underground communications and landscaping.

An increase in the number of city residents leads to increased traffic flows that transport residents through the city's districts. One way to widen roads and streets is to narrow the width of sidewalks. The possibilities of this method very quickly exhaust themselves, and the question of expanding the roadway remains open. Another way is to remove tram lines from the city's main thoroughfares. However, these measures do not help much in removing traffic jams from the main directions of traffic flows. Also, the intensity of traffic flows is increased by the influx of nonresident vehicles. The constant increase in the number of cars per person living in the city aggravates not only the problems of passing and organizing transport Parking, but also aggravates the environmental situation in the city.

Options for solving this problem can be the metro system, air and aboveground overpasses for monorails. Creation of two transport networks, both traditional, which implies the arrangement of interchanges at different levels for personal, public transport and pedestrians, and an off-street network that will take on the load for moving large human flows to places of work, recreation, and public service. Despite the fact that this network will have a high cost, complex engineering solution and operation, without it, further life in cities will be very difficult. The development of transport infrastructure should be carried out in various directions. For example, the metro network, monorail transport system, intercity railway (electric trains), high-speed tram line, funiculars, suspended cable car, water transport, urban air transport [5].

Раздел 3. «Строительство»

During the reconstruction of the existing urban development, the issue of rebuilding outdated multi-storey residential buildings that do not meet modern construction requirements becomes acute. The problems of reconstruction and repair of premises are solved by a new industry, which was formed under the influence of the current needs of modern urban design. Renovation of existing buildings raises a number of issues related to design, energy efficiency and heat mechanics.

In order to preserve habitable residential buildings, a systematic approach to monitoring the technical condition of the housing stock in areas subject to reconstruction is necessary. As part of the monitoring, the amount of repairs that can be effectively used in drawing up repair plans at all stages of design is determined.

The ultimate goal of reconstruction and renewal of existing urban development is to improve the urban environment, the quality and safety of housing stock. It is necessary to take into account the complex factors of the urban environment when making changes to the existing buildings. For example, such factors may include: geographical location, sanitary and hygienic condition, noise and vibration levels, condition of fire passages, illumination, aeration, insolation, etc. To solve the problems arising from these factors, an integrated approach is needed, which in turn should cover such processes as the design of reconstruction facilities and the implementation of design solutions.

Reconstruction of existing buildings is a synthesis of approaches: socio-economic, environmental-technical and urban planning, which are United by a system of views of builders, investors and designers on the principles of urban renewal.

From the perspective of an integrated approach, reconstruction and renewal of existing buildings require more study in urban planning, as well as taking into account the features and specifics of existing buildings, the state of the housing stock and the level of development of municipal systems.

The formation of a Bank of General urban planning information creates conditions for improving the quality of design developments. The industry developments contained in these banks can be used in the design of urban renewal as a whole, as well as its elements.

So, for an effective strategy for solving the problems of reconstruction of existing urban development, it is necessary to use an integrated approach that takes into account the features and principles of its formation [6,7].

LIST OF SOURCES USED

1 Resolution of the government of the Republic of Kazakhstan dated November 16, 2018 No. 767 "On approval of the State program for regional development until 2020". [Electronic resource]: access mode https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=36463121, free.

2 Akopov L. V. Grado-ecological approach in the reconstruction of residential development of large cities: On the example of Moscow, Moscow, 2012. [Electronic resource]: access mode <https://www.dissercat.com/content/grado-ekologicheskii-podkhod-pri-rekonstruktsii-zhiloi-zastroiki-krupnykh-gorodov-na-primere>, free.

3 Grekova A. I., Dolgoplova E. G. Reconstruction of the urban environment in conditions of extensive development on the example of the city of Orenburg// Young scientist. – 2017. – №21.1. – P. 121-123. [Electronic resource]: access mode <https://moluch.ru/archive/155/44130/>, free.

4 Korolev N. Information site about building materials and technologies. 2014. [Electronic resource]: access mode <http://stroy-spravka.ru/article/rekonstruktsiya-transportno-dorozhnoi-seti>, free.

5 Travin V. I. Capital repair and reconstruction of residential and public buildings: Textbook for architectural and construction special universities/ Series "Textbooks and manuals" – Rostov-on-don: publishing house "Phoenix", 2018. – 256 p.

Раздел 3. «Строительство»

6 Galsava Ya.D. Reconstruction I obnovlenie slozhivsheysya zastroyki goroda. 2015. [Electronical resource]: regime dostupa <https://cyberleninka.ru/article/v/rekonstruktsiya-i-obnovlenie-slozhivsheysya-zastroyki-goroda>, Svobodny.

7 Guidelines for updating residential development during the reconstruction of existing areas, 2019. [Electronic resource]: access mode <https://meganorm.ru/Data1/53/53727/index.htm>, free.

А.В. Мезенцева, З.С. Гельманова, А.К. Толешов, А.Ю. Бричковская

Қалалық құрылысты қайта жаңарту қажеттілігі туралы мәселеге

Андапта. Бұл мақалада қала құрылысын қайта құру және жаңарту мәселелері қарастырылған. Қоғамды интеллектуалдандыру мен ақпараттандырумен байланысты халықты жұмыспен қамту саласының өзгеруі тұрғын үй массивтерін көпфункционалы қалалық білім беруге айналдырады. Көпфункционалды кешендерді дамыту қаланың бұрыннан бар аудандарын трансформациялау қажеттігіне алып келеді. Кейбір жағдайларда тұрғын және қоғамдық ғимараттардың функцияларын жаңа қоғамдық функцияларға бейімдеу қажет. Қалыптасқан қалалық құрылысты қайта жаңарту мен жаңартудың соңғы мақсаты қалалық ортаның жай-күйін, тұрғын үй қорының сапасын және оның сақталуын жақсарту болып табылады.

Түйінді сөздер: қайта жаңарту, жаңғырту, жоспарлау, қалалық құрылыс.

А.В. Мезенцева, З.С. Гельманова, А.К. Толешов, А.Ю. Бричковская

К вопросу о потребностях в реконструкции городской застройки

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы реконструкции и обновления сложившейся городской застройки. Изменения сферы занятости населения, связанные с интеллектуализацией и информатизацией общества, влекут за собой преобразование жилых массивов в многофункциональные городские образования. Развитие многофункциональных комплексов влечет за собой потребность к реорганизации уже существующих жилых территорий города. Целесообразно функции жилых и общественных зданий необходимо приспособлять к новым общественным функциям. Основными целями реконструкции, а также обновления сложившейся застройки городской территории служат улучшение состояния пространства городской территории, качества состояния жилищного фонда и его сохранности.

Ключевые слова: городская застройка, реконструкция

Раздел 4

**Энергетика.
Автоматизация и
вычислительная
техника**

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

МРНТИ 004.588

А. СЕРҒАЗЫҚЫЗЫ, Ж.С. АВКУРОВА

Қарағанды индустриалық университеті, Теміртау қ., Қазақстан

**ӨНДІРІСТІК ҚАУІПСІЗДІКТЕ БІЛІКТІЛІКТІ АРТТЫРУ САЛАСЫНДАҒЫ
АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

Андатпа. Мақала ақпараттық технологиялардың жұмысшылардың біліктілігін арттыру және олардың білімін бақылау саласындағы өнеркәсіптік қауіпсіздікке әсерін, сондай-ақ оқу процесінде мультимедиялық компьютерлік бағдарламаларды қолдануды зерттеуге арналған. Бұл тақырып қазіргі әлемде өзекті болып табылады, өйткені ақпараттық технологиялар адамның күнделікті өмірінің ажырамас бөлігі болып табылады.

Түйін сөздер: ақпараттық технологиялар, өнеркәсіптік қауіпсіздік, біліктілікті арттыру, мультимедиялық компьютерлік технологиялар, өзін-өзі бақылау, қашықтықтан оқыту.

Ақпараттық технологиялардың артықшылықтары туралы айтпас бұрын, олардың немен салыстырылатындығын анықтаймыз. Қарама-қарсы оқыту форматын «дәстүрлі форма» деп атаймыз. Бұл нұсқаулықтар, қоңыраулар, мақалалар мен оқу құралдарының жиынтығы деп түсініледі. Білім беруге ұқсас көзқарасты қазір ескірген және тиімсіз деп атауға болады, өйткені ол монотонды және бір жақты, нәтижесінде жұмысшы оқуға деген қызығушылығын жоғалтады, оның назарын аударады, маңызды ақпаратты аз есте сақтайды, нәтижесінде ол өндірістегі жарақатқа әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, оқытудың осы түрін ұйымдастыру ұйым үшін материалдық және уақытша ресурстарды қажет етеді [1].

Бұл мәселенің шешімі - қызметкерді оқу процесіне тарту, оған тек ақпараттық ғана емес, эмоционалды да әсер ету арқылы оқыту сапасын арттыру. Бұған әртүрлі мультимедиялық компьютерлік оқыту технологияларын қолдану арқылы қол жеткізуге болады.

Сонымен, мультимедиялық компьютерлік оқыту технологиясымен жұмыс істеудің қандай артықшылықтары бар:

1. Ақпаратты қабылдау сапасы;

Компьютерлік оқыту формаларын қолданған кезде адам визуалды және есту ақпаратын талдаушыларды пайдаланады. Тегінде, дәл жүреді және дәстүрлі оқыту нысаны, алайда, мұнда негізгі екпін көрермен анализатор, өзгелікте алдыңғы жүйесі, онда білім алушыға, негізінен, ұсынылады әнді. Жаңа тәсіл адамның ақпараттың 80% - ын визуалды анализатор арқылы алатындығымен байланысты, яғни ол жақсы есте сақтауға бейімделген.

Сонымен қатар, жұмысшы бейнелі ойлауды қалыптастырады. Шамамен айтқанда, ол суреттермен ойлана бастайды, ал мультимедиялық технологиялар материалды жарқын және түрлі-түсті етіп көрсетуге мүмкіндік беретіндіктен, адамның басындағы суреттер түсінікті және есте қаларлық болады.

2. Оқытуды даралау;

Ақпараттық технологиялар бағдарлама курсы бір рет жазуға, содан кейін оны ұзақ уақыт, тіпті бірнеше рет қайта жіберуге мүмкіндік беретіндіктен, бұл оқушыға оқу процесін өз бетінше басқаруға мүмкіндік береді. Ол өзіне ыңғайлы сабақ уақыты мен орнын, қажетті оқу қарқынын таңдай алады. Соңғысы, өз кезегінде, тағы бір артықшылық береді: оқушы материалды жақсы есте сақтау үшін қажет болғанша қайталай алады.

3. Оқуға деген қызығушылықты арттыру;

Жарқын бейнелер мен ақпаратты ұсынудың стандартты емес тәсілі студентте жағымды эмоциялар тудырады, нәтижесінде оның оқуға деген қызығушылығы артады.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

4. Кәсіби біліммен ғана емес, эмоционалды саламен де өзара әрекеттесу.

Бұл тармақта білім алушының (жұмысшының) өнеркәсіптік қауіпсіздікті бұзғаны үшін жауапкершілігін қалыптастыру туралы айтылады. Ол үшін түрлі төтенше жағдайлар орын алған жерлерден түрлі фото - және бейнематериалдарды пайдалануға болады. Сонымен, қауіпсіздік ережелерін сақтамау не әкелуі мүмкін екенін біле отырып, жұмысшылар жұмыс кезінде абай болады.

Осылайша, мультимедиялық компьютерлік оқыту түріндегі ақпараттық технологиялардың артықшылығы айқын.

Компьютерлік оқыту бағдарламаларының құрылымы

Білім беру саласындағы ақпараттық технологияларды дамыту барысында мультимедиялық компьютерлік оқыту технологиясының мінсіз моделін жасау мүмкін болды. Сонымен, оның құрамына келесі бағдарламалар кіруі керек [2]:

- Бақылау (өзін-өзі бақылау бағдарламалары);
- Ақпараттық-іздігіру;
- Тренажерлар-имитаторлар.

Жарақаттануды тиімді азайту үшін бағдарламалардың барлық түрлерінің кешенін қолдану қажет деп саналады.

Бұл бағдарламалар екі бөліктен тұратын жалпы құрылымға ие: электрондық оқу құралы және өзін-өзі бақылау жүйесі (бақылау сұрақтары, жауаптардың дұрыстығын бағалау және кателерді түсіндіру). Олардың әрқайсысын толығырақ қарастырайық:

- Электрондық оқулықтың негізі қарапайым және түсінікті интерфейс болып табылады, өйткені әр оқушы компьютердің жұмысымен таныс бола бермейді. Интерфейстің қарапайымдылығы келесі түрде ұсынылады:

1. Компьютерлік тінтуірдің көмегімен бір түймені басқан кезде материалды автоматты түрде ойнату.

2. Ағаш құрылымы бірнеше деңгейде, бұл жүйені құрылымды етеді, бірақ сонымен бірге қолдануға түсінікті.

3. Әр элемент фото немесе бейнемен жабдықталған, бұл оқу процесін жарқын етеді, ал жадтағы суреттер есте қаларлық болады.

- Өзін-өзі бақылау жүйесі қарапайымдылық пен түсінікке де негізделген. Ол тестілеу түрінде ұсынылады, онда сіз ұсынылғандардан дұрыс нұсқаны таңдауыңыз керек. Бұл тәсілдің мақсаты-білім алушы қанағаттанарлықсыз баға алудан қорықпай, өз білімін тексергісі келеді. Сондықтан жауаптарды тексеру аяқталғаннан кейін жүйе дұрыс жауап берілмеген сұрақтарды белгілейді және жауаптың неге дұрыс еместігін түсіндіреді. Осылайша, әр түрлі деңгейдегі бастапқы білімі бар жұмысшылар материалды бірдей дәрежеде, үшінші тарап ресурстарының минималды шығынымен, ыңғайлы қарқынмен игере алады [3].

Қазіргі уақытта өндірістік қауіпсіздік саласындағы мультимедиялық компьютерлік технологиялар саласы өте кең. Әрбір кәсіпорын өндірістік жарақаттанудың барлық ықтимал жағдайларын қамтитын, дәл солар үшін қолайлы бағдарламалар курсың таңдай алады. Осындай технология енгізілген объектілерде авариялық жағдайлардың азаюы және олардың салдарлары ауқымының азаюы байқалады.

Қорытындылай келе жұмысшылардың біліктілігін арттыру саласында ақпараттық технологияларды қолдану олардың дайындық деңгейіне және білім деңгейіне оң әсер етеді, оны жүзеге асыру шығындарын азайтып, оқу процесін модернизациялауға мүмкіндік беретініне көз жеткіземіз. Сондай-ақ, мультимедиялық компьютерлік технологиялар білімді бақылау тәсілін өзгертуге мүмкіндік береді, бұл болашақта жұмысшылардың жауап беру қабілетін арттыру арқылы өндірістік жарақаттанудың төмендеуіне әкеледі.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»**ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:**

1 Өндірістік қауіпсіздіктегі ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар - <http://www.safteh.ru/docs/Семинар%206.pdf> (Қаралған күні: 18.04.2020 ж.)

2 ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ/В.М. Дозорцев, Л.Р. Соркин/ Материалы VIII Международной конференции «Проблемы управления безопасностью сложных систем»/ Москва/ 2000 - https://www.researchgate.net/publication/282704522_INFORMACIONNYYE_TEHNOLOGII_OBE_SPEENIA_PROMYSLENNNOJ_BEZOPASNOSTI (Қаралған күні: 20.04.2020 ж.)

3 ӨНДІРІСТІК ҚАУІПСІЗДІКТЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР/Кочнев А.Д., Стасева Е.В./ 2016 - <https://elibrary.ru/item.asp?id=26014205&> (Қаралған күні: 20.04.2020 ж.)

А.Сергазыкызы, Ж.С.Авкурова

Информационные технологии в области повышения квалификации в производственной безопасности

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния информационных технологий на промышленную безопасность в области повышения квалификации работников и контроля их знаний, а также использование мультимедийных компьютерных программ в процессе обучения. Данная тема является актуальной в современном мире, так как информационные технологии являются неотъемлемой частью повседневной жизни человека.

Ключевые слова: информационные технологии, промышленная безопасность, повышение квалификации, мультимедийные компьютерные технологии, самоконтроль, дистанционное обучение.

A.Sergazykyzy, Zh.S.Avkurova

Information technologies in the field of advanced training in industrial safety

Abstract. The article is devoted to the study of the impact of information technologies on industrial safety in the field of professional development of employees and control of their knowledge, as well as the use of multimedia computer programs in the training process. This topic is relevant in the modern world, as information technologies are an integral part of everyday life.

Key words: information technology, industrial safety, advanced training, multimedia computer technology, self-monitoring, distance learning.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

МРНТИ 14.01.29

С.В. КАН

Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

СЕРВИС YouTube В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.

Аннотация. В статье рассматривается возможность применения видеоматериалов сервиса YouTube в учебном процессе, что способствует более глубокому пониманию учебного материала, формированию у студентов способности решать практические задачи, готовности к самообучению.

Ключевые слова: видеоматериалы, учебный процесс, самостоятельная работа, YouTube.

В системе образования, в настоящее время, все более активно используют информационные ресурсы, что дает возможность повышать качество образования и более эффективно использовать учебное время. Одним из способов является применение видеоматериалов сервиса YouTube в учебном процессе.

YouTube — **ВИДЕОХОСТИНГ**, предоставляющий пользователям услуги хранения, доставки и показа видео. YouTube стал популярнейшим видеохостингом и вторым сайтом в мире по количеству посетителей[1]. Пользователи могут загружать, просматривать, оценивать, комментировать, добавлять в избранное и делиться теми или иными видеозаписями[1].

Использование YouTube в обучении - эффективный способ повысить уровень взаимодействия студентов и эффективности их работы. Видеоматериалы студентами подбираются индивидуально, исходя из их потребностей в обучении.

После просмотра видеоматериала, студенты могут начать обсуждение, применить полученные знания непосредственно для выполнения самостоятельных, практических работ, поделиться результатами с одноклассниками, спросить у преподавателя моменты, которые они не поняли.

Студенты специальности ВТиПО для подготовки к занятиям, выполнения самостоятельных работ активно используют видеоконтент с сервиса, делятся полезными ссылками на видео, преподаватели на занятиях также рекомендуют некоторый интересный видеоматериал. Вот некоторые из них:

- <https://www.youtube.com/channel/UC0YHNueF-3Nh3uOT0P4YQZw> - Computer Science Center
- https://www.youtube.com/channel/UCmdZlsCXz57nazOdp_o5wAg - Программирование
- https://bloggers-hub.com/video/videouroki_php - Видеоуроки PHP
- <https://proglib.io/p/sql-programming> - SQL-программирование: наиболее полный видеокурс.

Применение видеоматериалов в учебном процессе позволяет внести разнообразие в учебный процесс, сделать приобретение знаний интересным, наглядным процессом, избежать формализма и зубрежки. Анализ демонстрационных материалов не позволяет формально и шаблонно выполнять задание, побуждает делать это творчески, осознанно, более продуктивно.

Преимущества применения YouTube в учебном процессе:

- материал доступен в любое время;
- удобство использования (можно просматривать неограниченное количество раз, останавливать и пр.);

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- видеоматериал на занятиях повышает заинтересованность студентов в освоении материала[2].

Сервис YouTube позволяет всем желающим, даже не имея какой-то специальной аппаратуры, создать собственный канал, обрабатывать и загружать видеоконтент любой длительности и вещать как на широкую аудиторию, так и в закрытом режиме (с доступом по ссылке), при этом обучающийся может просматривать материал столько раз, сколько захочет, в любое время и в любом месте при наличии интернета и взаимодействовать с преподавателем и другими участниками посредством комментариев. Кроме того, видеохостинг YouTube фактически представляет «облачное» хранилище видеофайлов.

Преподавателю для проведения прямой видеотрансляции в YouTube, необходимо там зарегистрироваться. Для участия в прямом эфире и в обратной связи с преподавателем, студенты тоже должны быть зарегистрированы на YouTube. Для проведения прямого эфира достаточно предупредить заранее студентов и выслать им ссылку на предстоящую трансляцию. Стоит отметить, что в YouTube на данный момент отключена возможность демонстрации экрана компьютера.

Несомненным плюсом применения ресурсов сайта является возможность их использования в процессе планирования и организации самостоятельной работы.

Использование на практике видеоматериалов является эффективным средством активизации учебного процесса, что повышает познавательную деятельность у студентов, формирует потребность к самообучению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 1 YouTube. Материал из Википедии - Режим доступа к журн.: [http:// https://ru.wikipedia.org](http://https://ru.wikipedia.org) , свободный. (дата обращения: 24.04.2020)
- 2 Быданов Н. Методика использования видеоматериалов в учебном процессе [Электронный ресурс] // Сидоров С.В. Сайт педагога-исследователя – – Режим доступа : <http://si-sv.com/publ/1/metodika/14-1-0-557> (дата обращения: 24.04.2020).
- 3 <http://si-sv.com/publ/1/metodika/14-1-0-557> (дата обращения: 24.04.2020).
- 4 Смирнова Н.М. Развитие навыков самостоятельной деятельности учащихся. – М.: Просвещение, 2018. – 112 с.

С.В. Кан

Ғылыми процесстегі YouTube қызметі

Аннотация. Мақалада оқу материалын тереңірек түсінуге, студенттердің практикалық мәселелерді шешуге қабілеттілігін және өздігінен оқуға дайын болуға ықпал ететін YouTube бейнелерін оқу процесінде қолдану мүмкіндігі туралы айтылады.

Түйінді сөздер: бейнематериалдар, оқу процесі, өзіндік жұмыс, YouTube.

S.V. Kan

YouTube service in the scientific process

Annotation. The article discusses the possibility of using YouTube videos in the educational process, which contributes to a deeper understanding of the educational material, the formation of students' ability to solve practical problems, and readiness for self-study.

Key words: videos, educational process, independent work, YouTube.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

МРНТИ 27.41.19

K.T. ISKAKOV¹, M.A. SHISHLENIN², D.K. TOKSEIT³¹Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan²Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Novosibirsk, Russia³L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan**ALGORITHM FOR NUMERICAL SOLUTION OF A DIRECT ELECTRODYNAMICS PROBLEM**

Annotation. The paper considers the physical formulation of the direct problem of diagnostics of subsurface coatings in the case of layered media for the electrodynamic equation. The original problem of electrodynamics, in the case of a special choice of the source of electromagnetic disturbance, is reduced to a series of one-dimensional problems for the geoelectrics equation. The physical quantities included in the geoelectric equations are dimensioned. A numerical algorithm for solving a direct problem based on the General theory of difference schemes is presented.

Key words: electrodynamics equation, magnetic permeability, dobeshi wavelets, medium conductivity, dielectric permeability, Maxwell equation.

The statement of the problem of subsurface radar is as follows: on the daytime surface, a third-party current source j^{cm} is turned on, which has the bell-shaped form $r(t)$ in time. During the order of 30-50 nanoseconds, the response of the medium is measured, which is the solution of a direct problem at the point of observation (measurement).

We assume that the permittivity coefficient ε and the conductivity σ depend on the depth x_3 . Let's choose a fairly long cable located in the center and stretched along the x_3 axis as a source of external current. Then, ignoring the influence of the cable ends and side boundaries, the components E_2 of the electric intensity vector satisfy the following equations [1]:

$$\varepsilon \frac{\partial^2}{\partial t^2} E_2 + \sigma \frac{\partial}{\partial t} E_2 = \frac{1}{\mu} \Delta_{x_1 x_3} E_2 - p(x_1) q(x_3) r'(t) \quad (1)$$

$$E_2|_{t=0} = 0, \quad \frac{\partial}{\partial t} E_2|_{t=0} = 0, \quad (2)$$

here: $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_{omh}$, – permittivity, $\mu = \mu_0 \cdot \mu_{omh}$ – magnetic permeability, σ – conductivity of the medium, $p(x_1) q(x_3)$ – functions describing the transverse dimensions of the source.

Applying the Fourier transform on the variable x_1 , the system (1)-(2) has the form:

$$\varepsilon V_{tt} + \sigma V_t = \frac{1}{\mu} (V_{x_3 x_3} - \lambda^2 V) - P_\lambda q(x_3) r'(t), \quad (3)$$

$$U|_{t=0} = 0, \quad U_t|_{t=0} = 0. \quad (4)$$

Where: $V = F_{x_1} [E_2(x_1, x_3, t)]$, $P_\lambda = F_{x_1} [p(x_1)]$, λ – is the parameter of the Fourier transform over the variable x_1 .

$\mathcal{G} = p_\lambda q(x_3) r'(t)$, $\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_{rel}$, $\mu = \mu_0 \mu_{rel}$. Constant μ_0, ε_0 – have values:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

$$\varepsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \frac{F}{M}, \quad \mu_0 = 1.257 \cdot 10^{-6} \frac{G}{M}.$$

Consider the case of a layered medium with known boundaries of the media section. In this case, we add to the system (1)-(2), the continuity conditions for the horizontal component E_2 , at the boundaries of the media, x_3^1, x_3^2, x_3^3 :

$$[V]_{x_3=x_3^k} = 0, \quad [V_{x_3}]_{x_3=x_3^k} = 0, \quad k = 1, 2, 3. \quad (5)$$

The formulation of the direct problem: Using the known values of the piecewise constant functions $\varepsilon(x_3), \sigma(x_3)$ and the positive constant μ , determine the function V as the solution of the generalized Cauchy problem from the relations (3)-(5). Next, we write (3)-(5) in dimensionless form: we replace the variables $\tau = \beta t$, β is the dimensionless coefficient. Assuming $\beta = 10^8$, we write problem (3)-(5) in new variables $(\tau, x_3), U$:

$$bU_{\tau\tau} + aU_{\tau} = U_{x_3x_3} - \lambda^2 U - \gamma \bar{\vartheta}, \quad x_3 \neq x_3^k, \quad (6)$$

$$U|_{\tau=0} = 0, \quad U_{\tau}|_{\tau=0} = 0, \quad (7)$$

$$[U]_{x_3=x_3^k} = 0, \quad [U_{x_3}]_{x_3=x_3^k} = 0. \quad (8)$$

Here:

$$b = c \cdot \varepsilon_{omn}, \quad a = \gamma \cdot \sigma_{omn}, \quad \gamma = 1,256 \cdot 100, \quad c = 8.854 \cdot 1.256 \cdot 0.01, \quad \bar{\vartheta} = p_{\lambda} q(x_3) r'(\tau).$$

To perform numerical calculations, we determine the size of the integration region both by the variable x_3 and by τ . To do this, we calculate the travel time of the direct and reflected waves in the media, up to the last boundary. Let's calculate the wave velocity from the layers:

$$v^{(k)} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon_{omn}^k}}, \quad (k - \text{номер слоя}).$$

In the future, to interpret numerical calculations, we first perform calculations for the real initial problem (3)-(5), and then for the problem (6)-(8) written in dimensionless form.

We approximate equation (6) with a difference equation of the form [2]:

$$b_i \frac{\hat{y}_i - 2y_i + \overset{\vee}{y}_i}{\tau_0^2} + a_i \frac{\hat{y}_i - \overset{\vee}{y}_i}{2\tau_0} = \frac{1}{i} \left(\frac{y_{i+1} - y_i}{h_{i+1}} - \frac{y_i - y_{i-1}}{h_i} \right) - \lambda^2 y_i - \gamma \bar{\vartheta}, \quad \text{при } i \neq i^k, \text{ и}$$

$$i = -N_1, -N_1 + 1, \dots, 0, 1, \dots, N_1, \quad j = 3, 4, \dots, N_2 \quad (9)$$

and, accordingly, the initial conditions (7):

$$y_i^1 = 0, \quad y_i^2 = 0, \quad i = -N_1, -N_1 + 1, \dots, 0, 1, \dots, N_1. \quad (10)$$

For calculations in the finite domain, we assume that:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

$$\hat{y}_{-N_1} = 0, \quad \hat{y}_{N_1} = 0, \quad j = 3, \dots, N_2, \quad (11)$$

Solving equation (9) with respect to \hat{y}_i , we have:

$$\hat{y}_i = \left[(r_2 y_{i+1} + r_1 y_{i-1}) + (2b_i - (r_2 + r_1 + \lambda^2)) y_i - (b - 0.5\tau_0 a_i) \overset{\vee}{y}_i - \gamma \tau^2 \bar{\mathcal{G}} \right] / (b + 0.5\tau_0 a_i)$$

For

$$i \neq i^k, \quad j = 3, 4, \dots, N_2. \quad (12)$$

Here the notation is introduced : $r_2 = \tau_0^2 / i^h i + 1$, $r_1 = \tau_0^2 / i^h i$ at the break nodes, i.e. for $i \neq i^k$, from the conjugation conditions (8) we have:

$$\hat{y}_{i^k} = \left(\frac{1}{h_{i^k+1}} \hat{y}_{i^k+1} + \frac{1}{h_{i^k}} \hat{y}_{i^k-1} \right) / \left(\frac{1}{h_{i^k+1}} + \frac{1}{h_{i^k}} \right), \quad j = 3, 4, \dots, N_2. \quad (13)$$

For the final description of the algorithm for solving the direct problem, it is necessary to approximate the source $\bar{\mathcal{G}} = q(x_3) r'(\tau)$. To approximate the functions $q(x_3)$, $r'(\tau)$, we put:

$$q(x_3) \cong \begin{cases} \cos(\pi(x_3/l_0 + 1)) + 1, & x_3 \in [-l_0, 0] \\ 0, & x_3 \notin [-l_0, 0] \end{cases}$$

$$r'(\tau) \cong \begin{cases} (\pi/2t_0) \sin(\pi\tau/t_0) & \tau \in [0, t_0] \\ 0, & \tau \notin [0, t_0] \end{cases}$$

The real value of l_0 , t_0 is determined from the problem condition, for example, if the source duration is 2ns, then for the real model $2t_0 = 2нс$, and in the dimensionless form it will be 0.2 units. The choice of the constant l_0 is limited by the requirement of the Courant condition, namely:

$$\tau_0 < h_0 / \bar{c}, \quad \text{где } h_0 = \min_{-N_1 < i < N_1} h_i, \quad \bar{c} = \max_{-N_1 < i < N_1} b_i$$

The area of the variable τ is approximated by a uniform grid:

$\omega_\tau = \{\tau = (j-1)\tau_0, j = 1, 2, \dots, N_2\}$, where $N_2 = \tilde{T}/\tau_0 + 1$, \tilde{T} is the total travel time of the direct and reflected waves. The area of the variable x_3 is approximated by an uneven grid, and in such a way that the nodes of breaks x_3^k coincide with its nodes $\tilde{\omega}_h = \{x_{3,i} = ih_i, i = -N_1, -N_1 + 1, \dots, 0, 1, \dots, N_1\}$.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Depth of penetration in the air is calculated separately in each case.
The difference problem for solving a direct problem has the form (9) - (13).

REFERENCES

- 1 В.Г.Романов., С.И.Кабанихин. Обратные задачи геоэлектрики. М.: Наука. 1991г. 304с.
- 2 А.А Самарский. Теория разностных схем. М. Наука. 1977. 656 с.

К.Т. Искаков, М.А. Шишленин, Д.К. Токсеит

Тікелей электродинамика мәселесінің саны шешімінің алгоритмі

Аннотация. Жұмыста электродинамикалық теңдеу үшін қабатты орталар жағдайында жер асты жабындыларын диагностикалаудың тікелей есебінің физикалық тұжырымдамасы қарастырылған. Электродинамиканың бастапқы мәселесі, электромагниттік бұзылу көзін ерекше таңдаған жағдайда, геоэлектрлік теңдеу үшін бір өлшемді есептер қатарына дейін азаяды. Геоэлектрлік теңдеулерге енгізілген физикалық шамалар өлшемді. Айырмашылық схемаларының жалпы теориясына негізделген тікелей есепті шешудің сандық алгоритмі келтірілген.

Түйін сөздер: электродинамика теңдеуі, магниттік өткізгіштік, толқынды толқындар, орташа өткізгіштік, диэлектрлік өткізгіштік, Максвелл теңдеуі.

К.Т. Искаков, М.А. Шишленин, Д.К. Токсеит

Алгоритм решения количественных задач прямой электродинамики

Аннотация. В статье рассматривается физическая концепция прямой задачи диагностики подповерхностных покрытий в условиях слоистых сред для уравнения электродинамики. Исходная задача электродинамики сводится к серии одномерных задач для геоэлектрического уравнения при условии специального выбора источника электромагнитного возмущения. Физические величины, входящие в геоэлектрические уравнения, размерны. Существует численный алгоритм решения прямой задачи, основанный на общей теории разностных схем.

Ключевые слова: уравнение электродинамики, магнитная проницаемость, длина волны, средняя проводимость, диэлектрическая проницаемость, уравнение Максвелла.

Раздел 5

**Химические
технологии.
Безопасность
жизнедеятельности**

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МРНТИ 31.01.11

А.Ж.МЕНДИБАЕВА^{1,2}, Б.С.ТЕМИРГАЗИЕВ^{1,3}, Н.Г. ГАЛЫМОВ¹, П.К. КУДАБАЕВА¹,
С.Б. ЖАУТИКОВА⁴, Б.И. ТУЛЕУОВ¹, С.М. АДЕКЕНОВ¹

¹Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», г.Караганда, Казахстан

²Карагандинский технический университет, г.Караганда, Казахстан

³Карагандинский университет им. академика Е.А.Букетова, г.Караганда, Казахстан

⁴Мединцинский университет Караганды, г.Караганда, Казахстан

СИНТЕЗ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМОСТИ НАНОКАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЫ D-ПИНИТОЛА

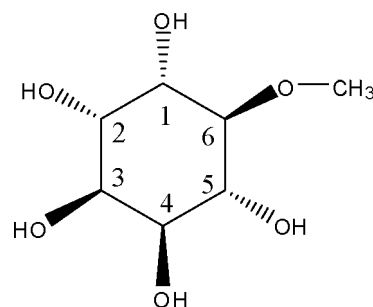
Аннотация. Путем супрамолекулярного взаимодействия полиола D-пинитола с циклодекстринами образованы нанокapsулированные смешанные комплексы состава 1:1. Строение наночастиц супракомплексов изучено методами спектроскопии ЯМР. Исследована водорастворимость нанокapsулированной формы D-пинитола с β-циклодекстрином.

Ключевые слова: D-пинитол, циклодекстрины, нанокapsулированные комплексы, спектроскопия ЯМР, водорастворимость.

Введение

Одной из наиболее перспективных и интенсивно развивающихся областей современной супрамолекулярной химии является получение и исследование комплексов биологически активных соединений растительного происхождения с циклодекстринами (ЦД) [1-5]. Известно, что супрамолекулярные комплексы включения ЦД-нов с биологически активными соединениями позволяют регулировать растворимость последних в воде, снижают их токсичность, позволяют перевести жидкие субстанции в твёрдые, повышают стабильность веществ к окислению и гидролизу [6-8].

Выбор в качестве субстрата супрамолекулярной самосборки D-пинитола **1** (1R, 2S, 3R, 4S, 5S, 6S) – 6 – метокси- 1,2,3,4,5 – циклогексанепентола) обусловлен тем, что данное соединение растительного происхождения, обладает антидиабетическими и гипогликемическими свойствами и весьма перспективно для использования в фармацевтике (рисунок 1) [9].



1

Рисунок 1. Структурная формула D-пинитола (1R, 2S, 3R, 4S, 5S, 6S) – 6 – метокси- 1,2,3,4,5 – циклогексанепентола)

ЦД-ны являются сравнительно доступными соединениями, производятся из возобновляемого сырья – крахмала. Наиболее распространёнными являются α-, β-, γ-ЦД-ны, содержащие соответственно 6, 7 и 8 глюкопиранозных звеньев. Повышенный интерес к ЦД-

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

нам обусловлен прежде всего их циклической структурой и способностью за счёт внутренней полости образовывать супрамолекулярные комплексы включения типа хозяин-гость с разнообразными гидрофобными гостями [10,11]. Привлекательность ЦД-нов в качестве молекул хозяев при образовании комплексов включения объясняется также их нетоксичностью.

В супрамолекулярной химии определяющую роль играют размеры и форма или геометрическая комплементарность взаимодействующих компонентов, поэтому для получения комплексов с субстратом **1** были использованы различные по размерам внутренней полости α -, β -, γ -ЦД-ны, а также более гидрофилизированный 2-ГП- β -ЦД (2-гидрокси- β -ЦД).

Экспериментальная часть

В работе использовали α -, β -, γ - и 2-ГП- β -ЦД-ны компании «Fluka» с чистотой 99%; Спектры ЯМР ^1H и ^{13}C снимали в ДМСО- d_6 (**1**) и D_2O (комплексы) на спектрометре JNM-ECA Jeol 400 (399.78 и 100.53 МГц соответственно). Химические сдвиги измерены относительно сигналов остаточных протонов или атомов углерода дейтерированного диметилсульфоксида.

Супрамолекулярные комплексы **1** с α -, β -, γ - и 2-ГП- β -ЦД-нами получали взаимодействием эквимолекулярных количеств субстрата с рецепторами в этанольных растворах реагирующих веществ при 50°C в течение 5 ч с последующим выделением супракомплексов высушиванием (рисунок 2).

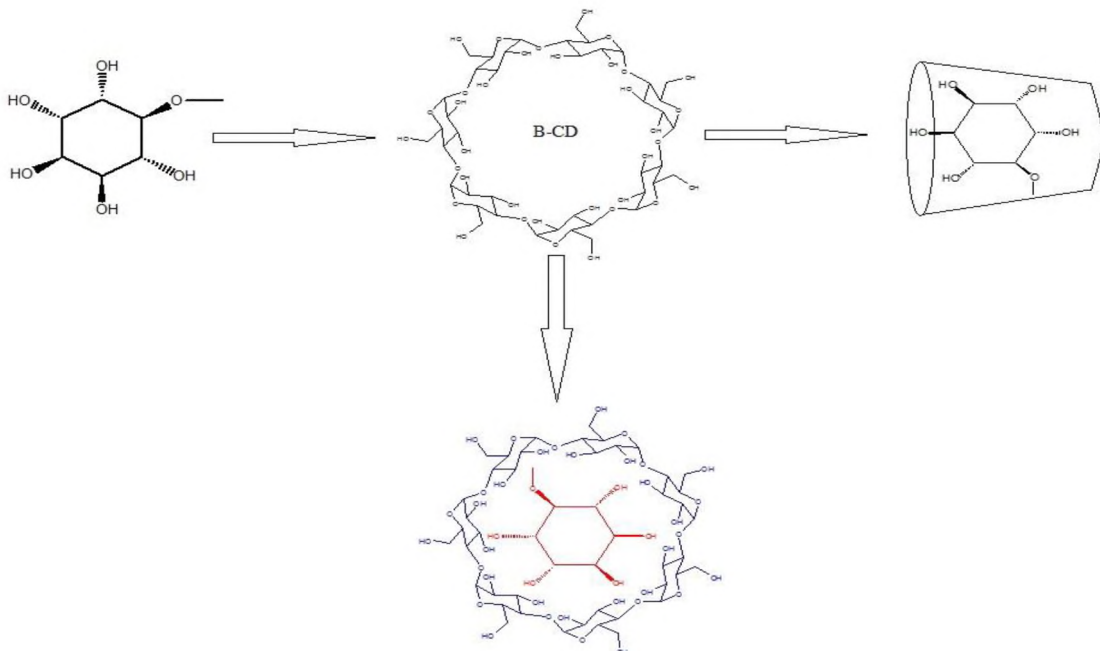


Рисунок 2. Схема образования нанокapsулированной формы D-пинитола

Исследование методом спектроскопии ЯМР супрамолекулярных комплексов **1**, полученных на основе ЦД-нов, основано на определении разницы в значениях химических сдвигов ^1H субстрата **1** и рецепторов (ЦД-ны) в свободном состоянии и в составе комплексов в результате межмолекулярного взаимодействия. По величине изменения химических сдвигов внутренних или внешних протонов ЦД-нов можно судить об образовании

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

соответственно внутренних или внешних комплексов. Изменение химических сдвигов ^1H ЯМР в спектрах субстрата позволяет определить направление вхождения последнего в полость ЦД-нов [12, 13].

Субстрат супрамолекулярной самосборки **1** был получен из смолёвки брагуийской (*Silene brahuica* Voiss), собранной в Южно-Казахстанской области в природных местообитаниях и выделен при водно-этанольной и изобутанольной экстракции [9]. Строение его было установлено на основании результатов спектроскопии ЯМР ^1H и ^{13}C , полученных в ДМСО- d_6 (таблица 1). Правильность отнесения одномерных спектров ЯМР ^1H и ^{13}C **1** была подтверждена данными двумерных корреляции спектров ЯМР ^1H - ^1H TOCSY, ^1H - ^1H ROESY, ^1H - ^{13}C HMQC и ^1H - ^{13}C HMBC и совпадала с литературными результатами [9, 14, 15].

Спектры ЯМР ^1H α -, β -, γ - и 2-ГП- β -ЦД-нов в свободном состоянии и супрамолекулярных комплексов на их основе с **1**, полученные в D_2O , представлены в таблицах 2 и 1.

Таблица 1. Значения химических сдвигов ЯМР ^1H и ^{13}C **1** в свободном состоянии (δ_0 , ДМСО- d_6) и в составе комплексов (δ , D_2O), м.д.

№ атома С	δ_0 (^{13}C)	δ_0 (^1H)	δ (^1H) в составе комплекса с			
			α -ЦД-ном	β -ЦД-ном	γ -ЦД-ном	2-ГП- β -ЦД-ном
1	7 2.52	3.34 м, 4.41 д (ОН)	Сигналы ЦД-нов перекрываются сигналами 1			
2	7 3.12	3.60 м, 4.64 д (ОН)	Сигналы ЦД-нов перекрываются сигналами 1			
3	7 1.45	3.47 м, 4.38 д (ОН)	Сигналы ЦД-нов перекрываются сигналами 1			
4	7 2.92	3.60 м, 4.55 д (ОН)	Сигналы ЦД-нов перекрываются сигналами 1			
5	7 0.61	3.34 м, 4.25 д (ОН)	Сигналы ЦД-нов перекрываются сигналами 1			
6	8 4.33	2.97 т	3.28 т	3.29 т	3.28 т	3.20 т
6 - ОСН ₃	6 0.15	3.41 с	Сигналы ЦД-нов перекрываются сигналами 1			

Таблица 2. Значения химических сдвигов ЯМР ^1H α -, β -, γ - и 2-ГП-ЦД-нов в свободном состоянии (δ_0) и в составе комплексов (δ), м.д.

№ атома Н	α -ЦД			β -ЦД			γ -ЦД			2-ГП-ЦД		
	δ_0	δ	Δ $\delta=\delta-\delta_0$	δ_0	δ	Δ $\delta=\delta-\delta_0$	δ_0	δ	Δ $\delta=\delta-\delta_0$	δ_0	δ	Δ $\delta=\delta-\delta_0$
1	.91	.00	.09	.87	.02	.15	.96	.05	.09	.92	.95	.03
2	.49	.58	.09	.45	.60	.15	.51	.60	.09	.46	.48	.02
3			0			0			0			-

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

	.84	.93	.09	.77	.91	.14	.78	.88	.10	.87	.86	0.01
4	.44	.53	.09	.39	.54	.15	.44	.53	.09	.46	.48	.02
5	.71	.82	.09	.68	.83	.14	.72	.81	.09	.72	.74	.02
6	.71	.82	.11	.68	.83	.14	.72	.81	.09	.72	.74	.02

Результаты и обсуждение

Сопоставление интегральных интенсивностей сигналов ^1H ЯМР молекулы **1** с α -, β -, γ - и 2-НР- β -ЦД-нами в супрамолекулярных комплексах показало, что **1** со всеми ЦД-нами образует комплексы состава 1:1.

При образовании супрамолекулярных комплексов **1** со всеми ЦД-нами изменения протонных химических сдвигов в циклодекстриновых молекулах $\Delta\delta$ произошли в одинаковой мере как для внутренних гидрофобных протонов Н-3, Н-5 и Н-6, так и для находящихся во внешней гидрофильной поверхности протонов Н-1, Н-2 и Н-4. В молекуле **1** изменения в химических сдвигах протона Н-6 в одинаковой степени произошло во всех комплексах образуемых α -, β - и γ -ЦД-нами. Незначительно отличались химические сдвиги у протона Н-6 в комплексах **1** с 2-НР- β -ЦД-ном. Из-за схожести по химическому строению ЦД-нов с молекулой **1** почти все протонные сигналы субстрата оказались неразрешенными из-за наложения на них циклодекстриновых ЯМР откликов. Интегральные интенсивности протонов ЦД-новых молекул в 6-8 раз были больше по величине соответствующих сигналов молекул **1**. На основании полученных данных можно предположить, что при супрамолекулярной самосборке **1** с молекулами ЦД-нов основными факторами взаимодействия являются гидрофильные взаимодействия через гидроксигрупп взаимодействующих молекул с образованием как комплексов включения, так и комплексов без включения [16, 17]. Образующиеся при этом водорастворимые агрегаты способны сольбилизовать липофильные молекулы субстрата **1** через неинклюзивное комплексообразование [18]. Подтверждением этому является хорошая растворимость полученных супрамолекулярных агрегатов **1** с ЦД-нами в водных растворах.

Эксперименты по определению водорастворимости отобранного образцананокапсулированного комплекса D-пинитола с β -ЦД проводили при 22°C на воздухе (влажность) 63%, рН используемой дистиллированной воды 6,55). Соединение **1** (100 мг) в колбе объемом 2 л смешивали с 1 л дистиллированной воды. Гетерогенную смесь непрерывно перемешивали с помощью ультразвуковой ванны в течение 1 ч. Затем раствор фильтровали через стеклянный фильтр (класс 2, 40–100 мкм, диаметр 0,5 см). Чистый раствор упаривали на ротаторном испарителе. Сухой остаток взвешивали. Аналогично, как супрамолекулярные комплексы **1**- β -CD, так и **1**-2 (β -CD) (100 мг) в колбе на 50 мл смешивали с 10 мл воды. Полученную гетерогенную смесь непрерывно перемешивали в ультразвуковой ванне в течение 1 ч., затем раствор фильтровали через стеклянный фильтр (класс 2, 40–100 мкм, диаметр 5 см). Чистый фильтрат упаривали на ротаторном испарителе. Сухой остаток взвешивали на электронных весах Practum 313-10RU (Sartorius lab instruments, Германия), и получили 2,2, 445 и 572 мг соответственно. Эксперимент повторяли 3 раза, и использовали среднее арифметическое значение (таблица 3).

Таблица 3. Результаты исследования водорастворимости **1** и его комплексов β -CD

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Образец	Растворимость мг/мл	Увеличение водорастворимости (в сравнении с 1)
1	0.022	-
1-β-CD	4.45	202
1-2(β-CD)	5.72	260

В результате проведенного эксперимента по водорастворимости нанокапсулированных форм **1** с β-циклодекстрином в стехиометрическом соотношении 1:1 и 1:2 установлено, что при взаимодействии циклического пинитола с циклодекстрином в соотношении 1:1 водорастворимость исследуемого вещества увеличивается в 202 раза по отношению с исходным субстратом, а при соотношении 1:2 в 260 раз соответственно.

С целью направленного поиска «соединений-кандидатов» с желаемыми видами фармакологической активности субстрат **1** был протестирован с применением программы PASS online (<http://www.pharmaexpert.ru/passonline>). Компьютерная программа PASS online основана на принципе «скользящего контроля» баз данных химических соединений, и позволяет отбирать из множества веществ наиболее перспективные, т.е. с желаемыми фармакологическими свойствами. Точность прогноза биологической активности составляет 94% [19]. В результате PASS-прогнозирования установлено, что **1** потенциально обладает широким спектром фармакологических свойств (таблица 4).

Таблица 4. Данные PASS-прогнозирования соединения **1**

Вид биологической активности	Вероятность, %	Вид биологической активности	Вероятность, %
Противосеборейная	86	Антидискинетическая	67
Противоэземная	82	Фибринолитическая	67
Вазопротекторная	77	Антигельминтная	63
Противоопухолевая	77	Цитопротекторная	62
Аналептическая	69	Противоинфекционная	58
Липотропная	67	Противовоспалительная	58

Как видно из таблицы 4, для молекулы **1** со сравнительно высокой вероятностью экспериментального подтверждения прогнозируются противосеборейная и противоэземная виды активности, а также другие перспективные фармакологические свойства.

Несмотря на то, что данные компьютерного прогнозирования не позволяют абсолютно точно утверждать, будет ли изучаемое вещество обладать прогнозируемой активностью, тем не менее, использование компьютерных программ подобных PASS online, позволяет отбирать из множества веществ наиболее перспективные для углубленного исследования в биологических тест-системах *in vitro* и *in vivo*.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

- 1 Rinaldi L., Binello A., Stolle A., Curini M., Cravotto G. Efficient mechanochemical complexation of various steroid compounds with α -, β - and γ -cyclodextrin // *Steroids*. – 2015. – Vol. 98. – P. 58–62. DOI: 10.1016/j.steroids.2015.02.016
- 2 Savic I.M., Nikolic V.D., Savic-Gajic I., Nikolic L.B., Radovanovic B.C., Mladenovic J.D. Investigation of properties and structural characterization of the quercetin inclusion complex with (2-hydroxypropyl)- β -cyclodextrin // *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.* - 2015. - Vol. 82. - P. 383-394.
- 3 Hazra S., Hossain M., Kumar G.S. Studies on α -, β -, and γ -cyclodextrin inclusion complexes of isoquinoline alkaloids berberine, palmatine and coralyne // *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.* - 2014. - Vol. 78. - P. 311-323.
- 4 Wadhwa G., Kumar S., Chhabra L., Mahant Sh., Rao R. Essential oil–cyclodextrin complexes: an updated review // *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.* - 2017. - Vol. 89. - P. 39-58.
- 5 Carvalho L.B., Burusco K.K., Jaime C., Venancio T., Carvalho A., F., S., Murgas L.D.S., Pinto L.M.A. Complexes between methyltestosterone and β -cyclodextrin for application in aquaculture production // *Carbohydr. Polym.* – 2018. – Vol. 179. – P. 386-393.
- 6 Yanga R., Chena J.-B., Dai X.-Y., Huang R., Xiao C.-F., Gao Zh.-Y., Yang B., Yang L.-J., Yan S.-J., Zhang H.-B., Qing Ch., Lin J. Inclusion complex of GA-13315 with cyclodextrins: Preparation, characterization, inclusion mode and properties // *Carbohydr. Polym.* - 2012. - Vol. 89. - P. 89-97.
- 7 Yuan Ch., Jin Zh., Xu X. Inclusion complex of astaxanthin with hydroxypropyl-cyclodextrin: UV, FTIR, ^1H NMR and molecular modeling studies // *Carbohydr. Polym.* - 2012. - Vol. 89. - P. 492-496.
- 8 Dandawate P.R., Vyas A., Ahmad A., Banerjee S., Deshpande J., Swamy K.V., Jamadar A., Dumhe-Klaire A.K. Padhye S., Sarkar F.H. Inclusion Complex of Novel Curcumin Analogue CDF and β -Cyclodextrin (1:2) and Its Enhanced In Vivo Anticancer Activity Against Pancreatic Cancer // *Pharm. Res.* - 2012. - Vol. 29. - P. 1775-1786.
- 9 Альмагамбетов А.М., Темиргазиев Б.С., Заварзин И.В., Качала В.В., Кудабаева П.К., Тулеуов Б.И., Адекенов С.М. Новый перспективный растительный источник D-пинитола, обладающего антидиабетическими и гипогликемическими свойствами // *Химия растительного сырья*. - 2016. - №3. - С. 79–84. DOI: 10.14258/jcprm.2016031004
- 10 Uekama K., Hirayama F., Irie T. Cyclodextrins Drug Carrier Systems // *Chem. Rev.* – 1998. - Vol. 98. – P. 2045-2076.
- 11 Rasheed A., Kumar A.S.K., Sravanthi V.V. Cyclodextrins as Drug Carrier Molecule: A Review // *Sci. Pharm.* – 2008. – Vol. 76. – P. 567-598. DOI: 10.3797/scipharm.aut-08-04
- 12 Inoue Y. NMR Studies of the Structure and Properties of Cyclodextrins and Their Inclusion Complexes // *Annu. Rep. NMR Spectrosc.* – 1993. – Vol. 27. – P. 59-101.
- 13 Yamanoi T., Oda Y., Katsuraya K. NMR determination of concentration-switchable inclusion complex of a β -cyclodextrin derivative carrying a benzene group linked to a C,C-glucopyranoside spacer // *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.* – 2017. - Vol. 89. - P. 189-197.
- 14 Mukae Sh., Ohashi T., Matsumoto Yu., Ohta Sh., Omura H. D-Pinitol in Fabaceae: an Oviposition Stimulant for the Common Grass Yellow Butterfly, *Eurema mandarina* // *J. Chem. Ecol.* – 2016. – Vol. 42. – P. 1122–1129.
- 15 Honda K., Minematsu H., Muta K., Omura H., Nishii W. D-Pinitol as a key oviposition stimulant for sulfur butterfly, *Colias erate*: chemical basis for female acceptance of host- and non-host plants // *Chemoecology*. – 2012. – Vol. 22. – P. 55-63.
- 16 Demarco P.V., Thakkar A.I. Cyclohepta-amilose Inclusion Complexes. A Proton Magnetic Resonance Study // *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* – 1970. – Issue 1. – P. 2-4.
- 17 Hazra S., Hossain M., Kumar G.S. Studies on α -, β -, and γ -cyclodextrin inclusion complexes of isoquinoline alkaloids berberine, palmatine and coralyne // *J. Incl. Phenom.*

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Macrocycl. Chem. – 2014. – Vol. 78, Issue 1-4. – P. 311-323.

18 Loftsson T., Masson M., Brewster M.E. Self-association of cyclodextrins and cyclodextrin complexes // J. Pharm. Sci. – 2004. – Vol. 93, Issue 5. – P. 1091-1099.

19 Filimonov D.A., Lagunin A.A., Glorizova T.A., Rudik A.V., Druzhilovskii D.S., Pogodin P.V., Poroikov V.V. Prediction of the Biological Activity Spectra of Organic Compounds Using the Pass Online Web Resource // Chem. Heterocycl. Compd. – 2014. – Vol. 50, Issue 3. –P. 444-457.

А.Ж. Меңдібаева, Б.С. Темірғазиев, Н.Ғ. Ғалымов, П.К. Құдабаева, С.Б. Жаутікова,
Б.И. Төлеуов, С.М. Әдекенов

D-пинитолдың нанокапсулденген түрінің синтезі және суда ерігіштігін анықтау

Аңдатпа: D-пинитол полиолының циклодекстриндермен супрамолекулалық әрекеттесуі арқылы құрамы 1:1 қатынасындағы нанокапсулденген аралас кешендер түзілді. Супракешендер нанобөлшектерінің құрылысы ЯМР спектроскопия әдісімен зерттелінді. D-пинитолдың β-циклодекстринмен нанокапсулденген түрінің суда ерігіштігі анықталды.

Кілт сөздер: D-пинитол, циклодекстриндер, нанокапсулданған кешендер, ЯМР спектроскопиясы, суда ерігіштік.

A.Zh.Mendibaeva, B.S.Temirgaziev, N.G.Galymov, P.K.Kudabayeva, S.B.Zhautikova,
B.I. Tuleuov, S.M. Adekenov

Synthesis and determination of water-solubility of the nanocapsulated form of D-pinitol

Annotation: By the supramolecular interaction of the D-pinitol polyol with cyclodextrins, nanocapsulated mixed complexes of 1: 1 composition are formed. The structure of nanoparticles of supracomplexes has been studied by NMR spectroscopy. The water solubility of the nanocapsulated form of D-pinitol with β-cyclodextrin was studied.

Key words: D-pinitol, cyclodextrins, nano-encapsulated complexes, NMR spectroscopy, water solubility.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

JEL: E1

МРНТИ: 31.01.11

О.А. РЯПОЛОВ¹, В.В. МЕРКУЛОВ², А.И. АЛМАЗОВ²¹PN Waldis, Литва²Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан**НОВЫЕ ПОДХОДЫ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН В ГРАНИЦАХ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА**

Аннотация: Анализ показывает, что межотраслевой баланс приобретает в разработке стратегических планов новое практическое значение, а планы развития отраслей легко интегрированы в стратегический план развития всей экономики за счет внедрения новых кибернетических подходов. Авторы на практических примерах показывают, каким образом химическая отрасль может достигнуть научно-обоснованных уровней развития, а высокие темпы могут сохраняться вне зависимости от мировой конъюнктуры. Отсюда делается вывод, что межотраслевой баланс, на предложенном авторами программном обеспечении в реальном режиме времени, может рассчитать любой сложности экономическую модель с учетом имеющихся и требуемых материальных, человеческих и финансовых ресурсов.

Ключевые слова: межотраслевой баланс, химическая отрасль, динамичное развитие, стратегический план.

Специфика капиталистических отношений показывает, что за высокими темпами развития и насыщения рынка происходит не только замедление, но и развивается кризис перепроизводства, а чрезмерная ориентация на экспорт, связывает внутренние проблемы с проблемами мировой конъюнктуры. Указанная парадигма в отраслевой организации производства обеспечивает широкую амплитуду падения спроса на выпускаемую продукцию, когда внутренний кризис совпадает с мировым отраслевым или всеобщим кризисом. В тоже время практика управления корпоративного на уровне отрасли и социально-экономического на уровне стратегического планирования выработала систему принятия эффективных решений через расчет межотраслевого баланса на базе кибернетических подходов к стратегическому планированию. Современные вычислительные средства вообще переводят процесс стратегического планирования в режим реального времени на базе достоверной экономической информации, что позволяет исключить влияние нежелательного влияния мировой конъюнктуры на развитие химической отрасли республики.

За последние 10 лет химическая отрасли Казахстана активно развивалась, наращивая мощности производства. По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан химическая отрасль в денежном выражении выросла в 3,2 раза, а экспорт увеличился в 2 раза.¹ Для поддержания таких темпов развития, которая базировалась в эти годы в основном на модернизации действующего производства, потребуются изменить политику и вводить в строй новые мощности более интенсивно. При этом оценки международного аналитического агентства «KPMG International» прямо

¹ *Промышленность Казахстана и его регионов 2014-2018. Статистический сборник. — Нур-Султан, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2019. — С.11*

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

указывают на такие проблемы химической отрасли Казахстана как «преобладание производства продукции низкой и средней степени передела, вместо высокой, и дефицит инвестиций². Таким образом более высокие темпы ввода новых производств ограничены не только экспортным потреблением, где имеется жесткая конкуренция, но и интересами международных инвесторов.

В настоящее время в химической отрасли задействовано 693 предприятия с различной структурой управления и специализацией. Внутриотраслевое распределение представлено производством продукции неорганической химии; производством агрохимических продуктов как неорганических, таких как минеральные азотные и фосфорные удобрения, так и органических — пестициды; производством пластмасс; производством синтетического каучука в первичных формах; предприятиями производящими краски и лаковые материалы; производством синтетических моющих средств. Структура выглядит следующим образом: базовые химические продукты составляют 68%, минеральные удобрения — 8%, агрохимия — 3%, краски и лаки — 2%, полимерные материалы — 2%, прочая химическая продукция — 17%. Потребление собственной продукции внутри химическая отрасль составляет примерно 20%, остальная продукция используется в других отраслях и отправляется на экспорт. При этом в структуре экспорта в основном преобладает продукция с низкой добавленной стоимостью. В то время как импорт химической продукции — это продукция с высокой добавленной стоимостью.

Так как химические технологии используются во всех других отраслях материального производства, то важным показателем уровня развития отрасли является процент, который она занимает в структуре валового внутреннего продукта страны (ВВП). На 2020 год химическое производство Казахстана составляет примерно 3% от валового внутреннего продукта. Для сравнения мы используем равную по потенциалу с экономикой Нидерландов, где химическая отрасль занимает 15% в структуре валового продукта³. Занятость трудовых ресурсов в отрасли равняется 6,9% (это в общей сложности около 65 тысяч человек). В Казахстане в химической отрасли занято 16,3 тысяч человек или 2,57% от числа занятых в промышленном производстве⁴. Объемы экспорта химической продукции в сравниваемых субъектах примерно на уровне 60% от выпуска отрасли. Дополнительно, необходимо указать, что ВВП Королевства Нидерландов по данным Всемирного банка составляет 909 млрд долларов, а Республики Казахстан, при равном потенциале, в пять раз меньше — 179,3 млрд долларов⁵.

Выше приведенная статистика показывает, что интенсивное развитие химического сектора имеет пятикратный потенциал роста, а определенные ограничения экспортных рынков компенсируются формированием новых объемов и секторов внутреннего промышленного и личного потребления. Для решения сложной задачи научно-обоснованного понимания развития отраслей их взаимной обусловленности и взаимозависимости, взаимного влияния и проникновения, экономическая наука открыла метод точного описания экономики Нобелевского лауреата В. Леонтьева — «затраты-

² *Химическая отрасль Казахстана. Обзор. KPMG International. — 2020. URL: <https://home.kpmg/kz/ru/home/industries/chemical-industry.html>*

³ *Дополнительные статистические исследования. Центральное статистическое бюро (CBS, Нидерланды), 2020 — С.12.*

⁴ *Промышленность Казахстана и его регионов 2014-2018. Статистический сборник. — Нур-Султан, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2019. — С.9*

⁵ *Мировые индикаторы развития. — Группа Всемирного банка. NW, Вашингтон 2020.*

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

выпуск». Достоверность и эффективность указанного метода была доказана интенсивный развитием американской экономики в 50-60-х годах прошлого столетия, когда корпорации активно использовали его в построении своих монополий; японским и корейским экономическим развитием, в основе которого лежал межотраслевой баланс рассчитанный для базовых отраслей. Здесь необходимо отметить, что глобальным межотраслевым балансом был план первых пятилеток в Советском Союзе, при всех издержках стремительного развития, обусловленных историческими обстоятельствами. Именно поэтому, с учетом опыта использования метода «затраты-выпуск» на площадке Организации Объединенных Наций в 1968 году была разработана «Система национальных счетов», как универсальный инструмент развития и «статистическая база, включающая в себя всеобъемлющий, систематизированный и гибкий комплекс макроэкономических счетов, используемый для разработки политики, анализа и научных исследований»⁶. В дальнейшем система дорабатывалась 3 раза, и сегодня действует в редакции 2008 года.

Научное сообщество также активно за эти годы разрабатывало метод «затраты-выпуск», совершенствуя не только математический аппарат, но и добавляя в матрицу новые разделы, которые не учитывались ранее. Этому способствовало развитие кибернетики и аппаратно-вычислительных средств. Более широкий охват и детализация отраслей и секторов экономики, включение социальных направлений в матрицу «затраты-выпуск», увеличивали потребность в сборе и анализе достоверных данных, но это было ограничено устаревшей системой сбора статистической информации, которая в агрегированных формах порой не представляет практического интереса.

При всей очевидной необходимости межотраслевых балансов в разработке стратегических планов развития экономики, как описания точной действующей модели ресурсов и их территориального распределения, они до сих пор не используются, так как рассчитываются на устаревшей статистической информации 5-7 летней давности. Указанная актуальность не соответствует современному динамичному управлению, где информация о процессах возросла на несколько порядков.

Три года назад «Научная школа стратегического планирования Н.И. Ведуть» при поддержке кафедры «Стратегического планирования и экономической политики» Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, возглавляемой профессором, д.э.н. Еленой Ведутой, приступила к разработке межотраслевого-межсекторного баланса с учетом получения достоверной и актуальной экономической информации в режиме реального времени. При этом допущения «Системы национальных счетов 2008», которые искажают достоверную картину, действующей национальной экономики, были исключены из матрицы разрабатываемого баланса. Кибернетические подходы и решения были одобрены ведущей научно-исследовательской организацией Российской академии наук в кибернетике — Центральным экономико-математическим институтом (ЦЭМИ РАН).

Матрица межсекторного межотраслевого баланса разработанная профессором Е. Ведутой и возглавляемая ею научной школой, содержит 61 основной алгоритм, формирующих достоверную таблицу динамического межотраслевого баланса, в которой отражаются все материальные потоки не только промышленных предприятий, но и торговых организаций, и соответствующие им движение денежных средств в ценах затрат и реализации в режиме реального времени. Соответственно, имеется возможность выполнить расчет всех

⁶ Система национальных счетов 2008. Организация Объединенных Наций. — Нью-Йорк, 2012. — с.764.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

имеющихся ресурсов, на основе актуальных данных о производственных взаимосвязях, с целью расчета максимальных темпов роста конечного продукта во всей его структуре. При этом учитываются заказы конечных потребителей в режиме реального времени, с расчетом баланса по труду с соблюдением расчетных макроэкономических пропорций и распределения бюджетных средств между государственными конечными потребителями. При этом исключен двойной счет затрат при расчетах. Впервые в практике мы можем использовать экономическую информацию не в формах отчетности, а в массиве данных от всех предприятий Республики.

Также программа выполняется расчет оптимального распределения производственных инвестиций между фондом замещения и фондом накопления по разделам: предприятие, сектор и отрасль и расчет на соответствие нормативов эффективности капитальных затрат заданным (требуемым) условиям. Это, соответственно, определяет расчет максимальной экономии текущих затрат для получения результатов максимизации темпов роста конечного продукта.

Мы получаем возможность выполняется расчет оптимизации структуры конечного продукта в стоимостных и натуральных значениях для потребительского рынка с учетом данных изменения объемов, структуры и цен товарных позиций в заданном временном интервале с целью расчета равновесия на пропорции заданных параметров плана. Рассчитанная динамическая модель носит не гипотетический или прогнозный характер, а задает параметры детального стратегического плана с учетом имеющихся и необходимых ресурсов. Таким образом каждая из отраслей экономики страны структурирована таким образом в матрице, что обеспечивает полное понимание взаимовлияния отраслевых изменений с расчетом максимальных эффектов развития для всей экономики.

Материальные балансы химической отрасли, определенные в различных нормативных документах Республики Казахстан, не раскрывают параметры потребления конечных производственных потребителей и структуру личного потребления. Разработка межотраслевого межсекторного баланса рассчитывает рынки потребления с детализированным до единиц продукции планом, который точно указывает, как достигаются высокие темпы развития. Предварительные расчеты показывают, что строительство жилищного фонда, должно быть обеспечено высокими темпами развития всего химического комплекса, а последний дает высокие темпы развития продукции высоких переделов и большой добавленной стоимости.

Ежегодные потребности в жилье в Казахстане составляют 115,9 млн квадратных метров из расчета на 1287811 человек. Для этого ежегодно необходимо иметь соответствующие мощности и производить по основным позициям: материалы строительные нерудные в объеме 608,17 млн кубических метров; пиломатериалы — 28,4 млн кубических метров; блоки оконные, блоки дверные — 968,2 тысяч квадратных метров и 16,5 млн квадратных метров, соответственно; окна и двери полимерные — 31,6 и 1,3 млн квадратных метров, соответственно; стекло листовое литое — 136,1 млн квадратных метров; стекло листовое термически обработанное — 189,5 млн квадратных метров; изделия санитарно-технические из керамики, млн штук — 18,95; плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен, млн квадратных метров — 104,6; плитки керамические фасадные, — 4,36352 млн квадратных метров; плитки керамические для полов — 125,2 млн квадратных метров; кирпич керамический неогнеупорный строительный — 9,1 млрд условных кирпичей; портландцемент — 84,7 млн тонн; кирпич строительный из цемента — 5,2 млрд условных кирпичей; блоки стеновые мелкие из ячеистого бетона — 12,4 млрд условных кирпичей; блоки стеновые крупные из бетона — 814,1 млн условных кирпичей; конструкции и детали

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

сборные железобетонные — 30,4 млн кубических метров; материалы кровельные модифицированные полимерными материалами — 538,6 млн условных плиток; материалы гидроизоляционные из нефтепродуктов 667 млн квадратных метров; вермикулит расслоенный (шлаковая пемза) и аналогичные материалы — млн. м³ 5,86 млн кубических метров; радиаторы центрального отопления с неэлектрическим нагревом из черных металлов — 5,18 млн кВт; ванны чугунные и стальные — 1,06 млн штук; линолеум на текстильной подоснове или другие аналогичные покрытия — 84,3 млн квадратных метра и т.д.

Расчеты показывают, что только по основным позициям рост валового внутреннего продукта в ценах августа 2020 года составит в годовом исчислении 67,8 млрд долларов (37,8%). При этом химический комплекс обеспечит около 10,2 млрд долларов (15%) от указанного роста. Расчетная динамическая модель предполагает ускоренную урбанизацию, повышение технического и инженерного уровня образования в условиях быстрого роста населения. Кроме ускоренной урбанизации, модель рассчитывает структуру условной концентрации трудовых ресурсов за счет развития скоростных железнодорожных транспортных магистралей и региональной малой авиации, при расчетах оптимального расположения транспортных пассажирских хабов, объединяющих все виды наземного и воздушного транспорта.

Создание требуемых ресурсов в химической отрасли учитывается до единичных товарных позиций, как в прочем и в других отраслях, так как матрица разработанного межотраслевого баланса отражает даже единичные акты хозяйственной деятельности. Глубокое научно обоснованное разделение труда обеспечит динамичный переход в течении 7-10 лет на уровень экономического развития равного уровню Королевства Нидерландов, с той разницей, что уровень социально-экономического благосостояния граждан Казахстана будет намного выше.

Масштабные трансформации в структуре экономики страны на базе межотраслевого межсекторного баланса «Научной школы» Н. Ведуты предусматривают научно обоснованный механизм внебюджетного финансирования всех расчетных проектов, что существенно отличает указанный кибернетический подход от разрабатываемых в настоящее время планов, ограниченных бюджетным финансированием или планами иностранных инвесторов.

Переход к предлагаемому методу расчета стратегического плана динамического и устойчивого развития химической отрасли Казахстана на базе межотраслевого межсекторного баланса предполагает автоматическую интеграцию этого плана со стратегическими планам других секторов и отраслей экономики, а всех планов в оптимальной и достоверный общий стратегический план страны с постоянно высокими темпами развития независимыми от внешней мировой конъюнктуры.

Таким образом, высоко-вычислительные программные средства и современные достижения в кибернетических подходах позволяют быстро перейти на новый высокоэффективный уровень экономического управления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Промышленность Казахстана и его регионов 2014-2018 гг. Статистический сборник. — Нур-Султан, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2019. — С.11

2 Химическая отрасль Казахстана. Обзор. KPMG International. — 2020. URL: <https://home.kpmg/kz/ru/home/industries/chemical-industry.html>

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

3 Дополнительные статистические исследования. Центральное статистическое бюро (CBS, Нидерланды), 2020 — С.12.

4 Промышленность Казахстана и его регионов 2014-2018. Статистический сборник. — Нур-Султан, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2019. — С.9

5 Мировые индикаторы развития. — Группа Всемирного банка. NW, Вашингтон 2020.

6 Система национальных счетов 2008. Организация Объединенных Наций. — Нью-Йорк, 2012. — с.764.

О.А. РЯПОЛОВ¹, В.В. МЕРКУЛОВ², А.И. АЛМАЗОВ²

Салаларлық баланс шектеріндегі Қазақстан Республикасының химиялық өнеркәсібін дамытудың жаңа тәсілдері

Аннотация: Салааралық баланс стратегиялық жоспарларды құруда жаңа практикалық мәнге ие болып отыр, ал салалардың даму жоспарлары жаңа кибернетикалық тәсілдерді енгізу арқылы бүкіл экономиканы дамытудың стратегиялық жоспарына оңай енетіндігін талдау нәтижелері көрсетеді. Авторлар химия өнеркәсібінің дамудың ғылыми негізделген деңгейлеріне қалай жететінін және ғаламдық ортаға қарамастан жоғары қарқынды сақтауға болатындығын көрсету үшін практикалық мысалдарды келтіреді. Демек, нақты уақыт режимінде авторлар ұсынған бағдарламалық жасақтама бойынша салааралық балансы қолда бар және қажетті материалдық, адами және қаржылық ресурстарды ескере отырып, кез-келген күрделіліктің экономикалық моделін есептей алады деген қорытындыға келді.

Түйінді сөздер: салааралық балансы, химия өнеркәсібі, қарқынды даму, стратегиялық жоспар.

O.A. Ryapolov, V.V. Merkulov, A.I. Almazov

New approaches to the development of the chemical industry of the Republic of Kazakhstan within the boundaries of intersectoral balance

Abstract: The analysis shows that the intersectoral balance in the development of strategic plans of new practical significance, strategic plans for the development of the entire economy through the introduction of new cybernetic approaches. The authors use practical examples to show which chemical industries can achieve scientifically grounded levels of development, and high rates can be achieved regardless of the global conjuncture. It is concluded that the input-output balance, in the real-time program mode proposed by the authors, can calculate any complexity of economic activity, taking into account the required material, human and financial resources.

Key words: input-output balance, chemical industry, dynamic development, strategic plan.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

URSTI 31.01.45

S.K. KABIEVA¹, F.ZH. ABYLVANOVA¹, A.A. BAKIBAEV², D.K. JANABERGENOVA¹¹Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan²National Research Tomsk State University, Russia**INDEPENDENT WORK OF STUDENTS WHEN STUDYING INORGANIC CHEMISTRY**

Abstract: Student's self-study is the main type of studies in universities. During the studying of general and inorganic chemistry student's self-study is organized by doing the home task, which includes calculation tasks, exercises and theoretical issues. The optimal number of tasks, exercises and theoretical issues in home task and distribution by content elements of inorganic chemistry for the technical universities was suggested. All of calculation tasks have answers; exercises and theoretical issues have recommendations about studying of necessary theoretical information.

Key words: technical universities, student's self-study, inorganic chemistry, home task, classification task, form and content

The most important principle of the organization of the educational process at the university is the priority of students' independent work. Chinese wisdom says: "Tell me - and I will forget, show me - and I will remember, let me do it myself - and I will be able to." The famous mathematician, physicist and astronomer Leonard Euler said: "When a problem is solved by another, everything is clear, when you solve it yourself, nothing comes of it." Students should work hard and hard on the educational material on their own, but, as one of the best lecturers at Moscow University, Professor A.P. Minakov: "It is very difficult to force students to work independently" [1].

In general and inorganic chemistry, students, in addition to classroom studies (lectures, practical exercises, laboratory work), must do their homework. It is necessary to give each student an individual homework assignment (IHA) for the whole semester, which he performs and submits for verification in parts as he studies the sections of the discipline according to a predetermined schedule.

For the formation of IHA options, it is necessary to develop a set of tasks (calculation tasks, exercises and questions), the total number of which will reach more than 1000. When creating it, develop a concept for overcoming the main methodological problems of collections of tasks in inorganic chemistry:

- 1) the procedure for studying the discipline;
- 2) the ratio of design tasks, exercises and theoretical questions;
- 3) types of calculation tasks;
- 4) the breadth and depth of coverage of the studied material;
- 5) the difficulty of the tasks;
- 6) the presence of learning elements in the tasks;
- 7) the procedure for using reference material;
- 8) the way the answers are presented.

The set of developed assignments should be published as a textbook, which will consist of nine chapters, answers and a list of educational literature for students' independent work.

The order of studying the discipline

Our students study the chemistry of elements in the second semester after studying (in the first semester) general chemistry. But after the winter holidays, there is some "emptiness" of students, so it is necessary to start the second semester by repeating the basic regularities of the periodic system: basic acid properties of oxides and hydroxides in connection with the position of elements in the

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

periodic system, regularities of redox reactions in the interaction of simple substances with acids, alkalis and water, regularities of salt hydrolysis. These questions, as well as the prevalence of elements in nature, need to be devoted to the first chapter of the problem book.

The study of elementary chemistry begins with hydrogen. After that, students study *p*-elements in the reverse order of their arrangement in the periodic system: halogens, chalcogenes, the main subgroups of the fifth, fourth and third groups. With this sequence, the most difficult material is studied in the first half of the semester ("with a fresh mind"), in the winter months, when mental work is more effective and there are fewer distracting collisions.

In the second half of the semester, *s*-elements and *d*-element chemistry are studied. Due to the fact that *d*-elements have a number of common properties that regularly vary in periods, these common properties are considered first. The specific properties of *d*-elements are considered by subgroups in the order of their location in the periodic system, i.e. starting with the scandium subgroup and ending with the zinc subgroup.

In this case, the *d*-elements of the eighth group are subdivided, as is customary in most textbooks, into two "families" - iron and platinum. At the end of the semester, *f*-element chemistry and noble gases are studied.

Correlation of tasks, exercises and questions

The ratio of design tasks and exercises in the problem book should be optimal, contributing to the maximum efficiency of students' independent work. The share of computational problems in the well-known textbooks on inorganic chemistry differs within very wide limits: 10%, 35%, and even 70% [1]. The authors of the textbooks have different attitudes towards including theoretical questions in their books of problems: their share is about 2% [1], about 25% and about 70%. For our students of chemical-technological specialties of the university, it is necessary to divide the calculation problems (40%) and exercises (45%), theoretical questions about 15%.

Types of calculation tasks

Computational problems, the skills of solving which students of chemical and technological specialties must master in the study of modern inorganic chemistry, are diverse both in content and in form [2-3].

The content classification should include 20 types of tasks.

1. Calculation of the atomic mass of an element by its isotopic composition.
2. Stoichiometric calculations by the formulas of compounds.
3. Calculations according to the equations of reactions and the law of equivalents.
4. Calculation of the characteristics of gases and gas mixtures.
5. Various thermochemical calculations.
6. Calculations of the entropy and Gibbs energy of reactions to determine the direction of their spontaneous course.
7. Calculation of equilibrium constants and yield of products of reversible reactions.
8. Calculations illustrating the law of mass action for the reaction rate.
9. Calculations on the effect of temperature (Arrhenius equation, Van't Hoff's rule) and catalysts on the reaction rate.
10. Calculations related to the use of oxidation-reduction potentials.
11. Tasks for the solubility of substances and the product of solubility.
12. Calculations associated with the preparation of solutions.
13. Transitions between ways of expressing the concentration of solutions.
14. Determination of the concentration of the solution according to the results of titration.
15. Stoichiometric calculations, complicated by finding reagents in solutions.
16. Problems on the colligative properties of non-electrolyte solutions.
17. Calculation of quantitative indicators of electrolytic dissociation and properties of electrolyte solutions.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

18. Calculation of quantitative indicators of salt hydrolysis.
19. Determination of the electromotive force of galvanic cells.
20. Calculations of electrolysis processes.

Exercises and theoretical questions

Exercises, the implementation of which is possible after working out the corresponding theoretical elements of the content of the discipline, should reflect the following material.

1. Formulas and names of chemical compounds and minerals.
2. Nuclear reactions.
3. Regularities of changes in the properties of atoms, elements and compounds of the same type in accordance with the arrangement of elements in the periodic system.
4. Determination of the valence "possibilities" of elements by the electronic formulas of atoms.
5. Explanation of the mechanism of formation of chemical bonds in molecules and ions, as well as their spatial and geometric structure.
6. Intermolecular interactions.
7. Crystalline structure of solids.
8. Equations of basic acid reactions and determination of the direction of their course by comparing the products of solubility and dissociation constants of reagents and products.
9. Equations of redox reactions and determination of the direction of their course by comparing the redox potentials of half-reactions of oxidation and reduction.
10. Formulas and names of complex compounds, chemical bonds in complexes, their structure, magnetic properties and color, "behavior" in solutions.
11. Influence of external conditions on the direction of displacement of chemical equilibrium of reversible reactions (Le Chatelier's principle).
12. Kinetic characteristics of reactions (type, molecularity, kinetic order).
13. Schemes of electrolytic dissociation of electrolytes.
14. Comparison of acids and bases according to their strength.
15. Equations of hydrolysis of compounds, methods of enhancing and suppressing hydrolysis.
16. Current-forming reactions in chemical sources of electricity.
17. Electrode processes and chemical reactions in the electrolysis of various compounds.
10. Формулы и названия комплексных соединений, химическая связь в комплексах, их строение, магнитные свойства и окраска, «поведение» в растворах.

Features of the content of tasks

Inorganic chemistry embraces a huge amount of material, it is virtually limitless, as it continuously expands and deepens. Its main practical task is to obtain substances with desired properties that meet the needs of science and technology.

It is desirable that a first-year student, while studying inorganic chemistry, "see" this infinity of discipline and assimilate as much information as possible about chemical compounds: their structure, properties, production and application. At the same time, the properties and patterns most significant for technical progress must be deeply and thoroughly assimilated.

In this regard, it is important the content of each specific task and the answer to it, the amount of IHA and the proportion of tasks in it for each element of the discipline content.

University professors usually do not attach much importance to the content of tasks and exercises, assuming that students are interested in the process of assimilating knowledge in itself. Indeed, there are such students, but there are very few of them. In addition to them, in the first year, in which chemistry is usually studied, a significant part of the students trusts the teacher: if the teacher requires something, therefore, it must be so. But with each new admission to universities, the proportion of pragmatic students increases. They want and have the right to know why they are required to assimilate certain knowledge, where he will need it and in what sources of information he can find it. Therefore, you can enter in tasks, exercises and questions brief information about

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

their practical meaning, and in the answers - information about what you need to know or what material should be worked out.

Principles for the formation of IHA

To form individual homework for each student, it is necessary to form a homework of 50 tasks and exercises, which are distributed according to the elements of the content of inorganic chemistry as follows:

- 1) general laws of inorganic chemistry - 5;
- 2) hydrogen and halogens - 5;
- 3) chalcogenes - 6;
- 4) *p*-elements of group V - 6;
- 5) *p*-elements of group IV - 4;
- 6) *p*-elements of group III - 3;
- 7) *s*-elements - 4;
- 8) *d*-elements - 14;
- 9) *f*-elements - 2;
- 10) noble gases - 1.

If necessary, you can create any additional number of individual variants, change the number of tasks in a variant and their distribution among content elements.

Tasks are given to students at the beginning of the semester, and the verification of solutions is carried out in parts within the timeframe established by the class schedule.

Features of the wording of tasks and answers

Individual homework is a means of organizing and monitoring students' independent work in the study of chemistry, as students do it in their free time from classroom studies. Students' independent work is becoming the main form of the educational process in universities. In this regard, it is necessary to attach particular importance to the fact that in the problem book there are methodologically competent formulated recommendations for the independent fulfillment of tasks and the use of educational literature. Such recommendations should be in the answers for all tasks of medium and high difficulty, and the list of references contains links to textbooks, study guides, problem books, laboratory workshops and reference books.

Here are some examples of tasks and answers.

Task 20. What chemical elements are called light and which are heavy? Why are there more light elements on Earth than heavy ones? [2].

Answer. The classification of chemical elements into light and heavy is carried out by atomic mass, it differs from the classification of simple substances (by density). The content of chemical elements on Earth depends on many factors; this issue is devoted to the article "Geochemistry" in the Chemical Encyclopedia (*given number in the list of references*).

Task 126. What temperature occurs when hydrogen burns in oxygen and where is the flame of this combustion used? [3].

Answer. Information about this process is available in the textbook by B.V. Nekrasov "Fundamentals of Chemistry" (*given number in the list of references*).

These examples show that the answers in the problem book give direction to independent search, increase cognitive interest, and contribute to the study of various sources of information.

REFERENCES

1. Lishevsky V.P. The pedagogical skill of the scientist. On the teaching activities of Professor A.P. Minakov. - M.: Nauka, 1975. -- 120 p.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

2. Stas N.F. Classification of design problems in chemistry // Development of creative thinking in the educational process: materials of the regional scientific and practical conference. - Tomsk, 1997. -- P. 26.

3. Stas N.F. Educational complex for teaching chemistry in technical universities // XVIII Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry (Moscow, September 23–28, 2007): abstracts in 5 volumes - Т. 4. - Moscow: Granitsa, 2007. - P. 335.

С.К. Кабиева, Ф.Ж. Абилканова, А.А. Бакибаев, Д.К. Жанабергенова

Самостоятельная работа студентов при изучении неорганической химии

Аннотация: Самостоятельная работа студентов является основным видом учебных занятий в университетах. При изучении общей и неорганической химии самостоятельная работа студентов должна организоваться выполнением индивидуальных домашних заданий, которые содержат расчётные задачи, упражнения и теоретические вопросы. Предложено оптимальное для технических университетов общее число задач, упражнений и вопросов в домашнем задании и распределение по элементам содержания неорганической химии. Все расчётные задачи должны иметь ответы, а упражнения и теоретические вопросы – рекомендации по проработке необходимого теоретического материала.

Ключевые слова: технические университеты, самостоятельная работа студентов, неорганическая химия; домашнее задание, классификация задач, форма и содержание

С.К. Кабиева, Ф.Ж. Абилканова, А.А. Бакибаев, Д.К. Жанабергенова

Бейорганикалық химияны оқу кезіндегі студенттердің өзіндік жұмысы

Аннотация: Студенттердің өзіндік жұмысы жоғары оқу орындарында сабақтың негізгі түрі болып табылады. Жалпы және бейорганикалық химияны оқуда студенттердің өзіндік жұмысы құрамында есеп тапсырмаларын, жаттығуларды және теориялық сұрақтары қамтылған жеке үй тапсырмаларын орындаумен ұйымдастырылған болуы қажет. Техникалық жоғары оқу орындары үшін үй тапсырмасындағы есептер мен жаттығулардың жалпы санының және бейорганикалық химияның элементтер бойынша құрамының таралуының оптималды шешімі келтірілген. Барлық есептеу тапсырмаларының жауабы болуы қажет, ал жаттығулар мен теориялық сұрақтардың қажетті теориялық материалды талқылау бойынша ұсыныстар болуы қажет.

Кілт сөздер: техникалық жоғары оқу орындары, студенттердің өзіндік жұмысы, бейорганикалық химия, үй жұмысы, есептердің бөлінуі, формасы және мазмұны

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МРНТИ 31.21.21

И.И. ПРАВИЛЕНКО¹, А.И. АЛМАЗОВ¹¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан**РЕАКЦИЯ ЭТЕРИФИКАЦИИ 8-ОКСИХИНОЛИНА И МАЛЕИНОВОГО АНГИДРИДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРЁХКОМПЛЕКСНОГО РАСТВОРИТЕЛЯ.**

Аннотация: Статья посвящена исследованию протекания процесса этерификации 8-оксихинолина и малеинового ангидрида с использованием комплекса органических растворителей. При проведении процесса этерификации получена динамика протекания процесса. В результате было выявлено влияние различных факторов на выход конечного продукта. Также определены достоинства и недостатки использования нескольких растворителей.

Ключевые слова: этерификация, 8-оксихинолин, малеиновый ангидрид, комплексный растворитель, органическая химия.

Свойства 8-оксихинолина.

По большей мере изучены металлорганические соединения 8-оксихинолина, что объясняется его антисептическими свойствами в комплексе с более чем с 40 элементами периодической системы. Также благодаря способности 8-оксихинолина образовывать со многими катионами металлов малорастворимые в водных растворах (уксусной кислоты, аммиака и др.) кристаллические внутрикомплексные соли (хелаты), например, $Mg(C_9H_6ON)_2$, $Al(C_9H_6ON)_3$, используется на практике для определения и разделения ряда металлов (Al, Zn, Cd, Mg и др.)

Физические свойства.

Светло-жёлтые кристаллы; $t_{пл}$ 75 — 76 °С, $t_{кип}$ 267 °С; растворим в органических растворителях: в хлороформе 382 г/л, в бензоле 319 г/л, в изоамилацетате 174 г/л, этиловом эфире 96 г/л, изоамиловом спирте 56.6 г/л; в щелочах и кислотах, в воде — плохо (минимальная растворимость 0.53 г/л в изоэлектрической точке (рН=7.2)). Легко летуч с парами воды. Растворы 8-оксихинолина темнеют на свету, поэтому их следует хранить в тёмном прохладном месте.

Свойства малеинового ангидрида.**Физические свойства.**

Молярная масса = 98,06 г/моль; Плотность = 1,48 г/см³; Динамическая вязкость = 1,6 мПа·с; Энергия ионизации = 9,9 ± 0 эВ.

Растворимость (в г/100 г растворителя или характеристика): ацетон: 233 (20°С), бензол: 49 (20°С), вода: мало растворим, ксилол: 19 (29,7°С), лигроин: трудно растворим, тетрахлорметан: 0,6 (20°С), хлороформ: 51,5 (20°С), этанол: трудно растворим, этилацетат: 113 (20°С). Плотность: 1,48 (20°С, г/см³, состояние вещества – кристаллы). Дипольный момент молекулы (в дебаях): 3,91 (20°С). Динамическая вязкость жидкостей и газов (в мПа·с): 1,53 (70°С), 0,99 (100°С). Стандартная энтальпия образования ΔН (298 К, кДж/моль): -469,8 (т). Теплота сгорания (кДж/моль): 1397. Стандартная энтальпия образования ΔН (298 К, кДж/моль): -398,3 (г). Летальная доза (ЛД₅₀, в мг/кг): 625 (белые крысы, перорально).

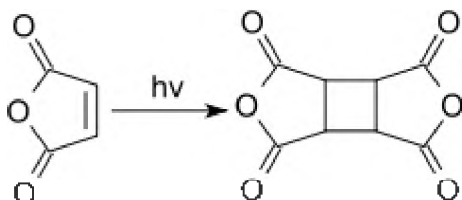
Химические свойства.

Химические свойства малеинового ангидрида чрезвычайно разнообразны, из-за его высокой реакционной способности и наличия двух функциональных групп:

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

• При взаимодействии с водой образуется малеиновая кислота, *цис*-HO₂CCH=CHCO₂H. При взаимодействии со спиртами образуются неполные эфиры, например *цис*-HO₂CCH=CHCO₂HCH₃.

- Малеиновый ангидрид — очень активный диенофил в реакциях Дильса — Альдера.
- Малеиновый ангидрид реагирует с абиетиновой кислотой и её эфирами.
- Малеиновый ангидрид также используется для производства тетрагидрофурана реакцией димеризации:

**Экспериментальная часть.**

В первую очередь 8-оксихинолин 6 грамм растворили в гексане 50 мл. В растворении малеинового ангидрида 4 грамм использовался изоамилацетат 30 мл в смеси с толуолом 10 мл. В качестве катализатора была применена серная кислота.

Процесс проводился в реакторе с мешалкой. В разогретый до 50-60⁰С раствор 8-оксихинолина влили растворённый малеиновый ангидрид. Визуально можно отметить, что процесс происходит моментально, но не с максимально возможным выходом. Поэтому добавляется серная кислота, в моём случае добавлялось по 5 капель каждые ~30 минут. Процесс проводился 3 часа. В общем использовалось 30 капель серной кислоты.

После сушки выход составил 96,9%.

Заключение

В результате хочу отметить такие достоинства использования комплексного растворителя как: 1) увеличение скорости протекания процесса растворения исходных реагентов, т.е. при использовании более подходящего растворителя для каждого исходного реагента уменьшается количество времени, затрачиваемое на растворение реагентов и скорее приступить к самой реакции этерификации; 2) уменьшение затрат на приобретение более дорогих, но менее подходящих для некоторых веществ, участвующих в данном синтезе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 «Химическая энциклопедия». — под ред. Кнунянца Л. И. — М.: Большая российская энциклопедия, 1992, Т.3, стр.361.
- 2 Любарский А. Г. Малеиновый ангидрид/ Редкол.: Кнунянц И. Л. и др. — Химическая энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1990. — Т.2 (Даф-Мед). — стр. 671.
- 3 Журавлев В.А. - Процессы этерификации – 2008.
- 4 Виноградов А.В., Елинсон С.В. – Оксихинолин – 1979, - стр. 32-33.

И.И. Правиленко, А.И. Алмазов

Үш комплексті еріткішті пайдалану кезінде 8-оксихинолин мен малеин ангидридінің этерификация реакциясы

Аннотация: Мақала Органикалық еріткіштер кешенін қолдана отырып, 8-оксихинолин мен малеин ангидридін этерификациялау процесінің барысын зерттеуге арналған. Этерификация процесін жүргізу кезінде процестің динамикасы алынады. Нәтижесінде түпкілікті өнімнің шығуына әртүрлі факторлардың әсері анықталды. Сондай-ақ, бірнеше еріткіштерді қолданудың артықшылықтары анықталды.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Түйінді сөздер: этерификация, 8-оксихинолин, малеин ангидридi, күрделi ерiткiш, органикалық химия.

I.I. Privalenko, A.I. Diamonds

Esterification reaction of 8-hydroxyquinoline and maleic anhydride using a three-complex solvent.

Abstract. The Article is devoted to the study of the process of esterification of 8-hydroxyquinoline and maleic anhydride using a complex of organic solvents. During the esterification process, the dynamics of the process was obtained. As a result, the influence of various factors on the output of the final product was revealed. The advantages of using multiple solvents are also identified.

Key words: esterification, 8-hydroxyquinoline, maleic anhydride, complex solvent, organic chemistry.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МРНТИ 86.21

І.А. АМАНЖОЛ¹, Т.С. ҚАППАРОВА¹¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ, Қазақстан**ӨНЕРКӘСІП ЖҰМЫСШЫЛАРЫНЫҢ ЕҢБЕК АУЫРЛЫҒЫ МЕН КЕРНЕУЛІГІ ДӘРЕЖЕСІНІҢ СЫРҚАТТАНУШЫЛЫҚ ДЕҢГЕЙІМЕН БАЙЛАНЫСЫН БАҒАЛАУ**

Андатпа. Мақалада өнеркәсіп жұмысшыларының еңбек ауырлығы мен кернеулігі дәрежесінің сырқаттанушылық деңгейімен байланысын бағалау нәтижелері ұсынылған. Сонымен қатар металл құрылғыларын дайындап өндіргенде әр түрлі өндірістік іс-әрекетті атқару барысында жұмысшыларға түсетін еңбек процесінің ауырлық және кернеулік дәрежелері бағаланған. Кәсіпорын жұмысшыларының сырқаттанушылық деңгейі олардың жасына, жынысына, еңбек өтіліне байланысты талданып, оның еңбек үрдісі сипаттамаларымен байланысы анықталған.

Түйінді сөздер: еңбек процесінің ауырлық және кернеулік дәрежелері, кәсіби денсаулық, өндірістік орта факторлары, еңбек процесінің ауырлық және кернеулік дәрежелері, зиянды еңбек жағдайлары, сырқаттанушылық деңгейі, еңбекке уақытша жарамсыздық.

Жұмысшылардың денсаулығына өндірістік-кәсіптік, әлеуметтік-тұрмыстық және басқа да факторлардың әсерін сипаттайтын көрсеткіштердің бірі – уақытша еңбекке жарамсыздықпен қоса (УЕЖ) туындататын сырқаттанушылық болып табылады [1,2]. Соңғы жылдары, УЕЖ туындататын сырқаттанушылықтың қалыптасуында еңбек жағдайының, медициналық-санитарлық қызмет көрсету сапасын және басқа да факторлардың рөлін анықтау мақсатында жұмысшылардың сырқаттанушылығын тереңірек зерттеу ерекше маңызды болып отыр.

Өнеркәсіп орындарындағы жұмысшылардың денсаулығына әсер ететін факторлар құрылымында еңбек процесінің ауырлығы мен кернеулігі факторлары маңызды болып табылады, оның әсері белгілі бір жағдайларда уақытша еңбекке жарамсыздықпен сырқаттанушылыққа, жұмысқа жарамсыздыққа және кәсіби ауруларды дамытуға әкеледі [3,4]. Алайда оларды бағалау әдістері әрдайым аурулардың дамуының нақты қаупін анықтауға мүмкіндік бермейді, бұл кәсіби патологияның диагнозын кеш анықтауға себеп болуы мүмкін. Бүгінгі күні әлемнің барлық елдерінде және халықаралық ұйымдарда қауіптілікті бағалау тұжырымдамасы халықаралық мемлекеттік немесе аймақтық деңгейде, сондай-ақ, жеке өндіріс деңгейінде немесе қоршаған ортаны ластаудың тағы бір ықтимал көзі деңгейінде басқару шешімдерін әзірлеу мен басқарудың негізгі механизмі болып саналады [5,6].

Жүргізілген зерттеу нәтижелері жұмыс орындарына байланысты еңбек процестерінің ауырлық дәрежесі бойынша нақты мәліметтер алуға мүмкіндік берді. Жұмысшылардың еңбек сипатын бағалау бойынша жүргізілген физиологиялық зерттеулер металл құрылымдарын жасау кәсіпорынындағы жұмыс істеуші мамандардың еңбек ауырлығы және еңбек кернеулігі көрсеткіштерінде өзіндік ерекшеліктердің болатындығын көрсетеді.

Металл құрылымдарын жасау кәсіпорынындағы (Қарағанды металл құрылғыларын жасау зауыты мысалында) жұмыс істеуші мамандардың еңбек үрдісінің ауырлық дәрежесі бойынша шынайы көрсеткіштері жұмыс орындарына байланысты өндіріс жұмысшыларының еңбек сипатын бағалау негізінде жүргізілген зерттеулердің нәтижесі төмендегідей болды (1 кесте).

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

1 кесте – Еңбек үрдісінің ауырлық дәрежесі бойынша жұмыс орындарына байланысты жұмысшылардың еңбек сипатын бағалау нәтижелері

Еңбектің ауырлығы көрсеткіштері	Жұмыс орындары								
	темір ұста	газбен кесуші	такела жник	балқы тушы	фрезер овщик	металл кесуші	слесарь	жеткізуші	құмтүзуші
1. Физикалық динамикалық жүктеме (кг м)									
1.1 жүкті 1 м дейінгі аумақта тасымалдау	3.2	3.1	3.2	3.1	3.1	3.1	2	2	2
1.2 жалпы жүктеме: жүкті 5 м дейінгі аумақта тасымалдау	3.2	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2	2
2. Көтеретін және тасымалдайтын жүктің салмағы, кг									
2.1 ауысым барысын да үнемі	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2	2	2
2.2 ауысымның әрбір сағатындағы жүктің қосындысы: еденнен жұмыс бетінен	2 3.1	3.1 2	2 3.1	2 3.1	2 3.1	2 3.1	2 2	3.1 2	3.1 2
3. Стереотипті жұмыс қимылдары									
3.1 локальды жүктеме (саусақ, қол)	3.2	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	2
3.2 аумақтағы жүктеме (қол, иық)	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	2	2	2
4. Статикалық жүктеме (кгс с)									
4.1 екі қол бұлшық еттері қатысуымен	3.1	2	3.1	3.1	3.1	3.1	2	2	2
4.2 аяқтардың, мықынның бұлшық еттері қатысуымен	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	2	2	2
5. Жұмыс қалпы	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2	2	2
6. Дененің еңкеюі, бүгілуі (ауысымда көлемі)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2	3.1
7. Аумақта жүруі, қозғалысы (км)									
7.1 көлденеңінен	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7.2 тігінен	1	1	1	2	1	1	1	1	2
Еңбек жағдайының ауырлық классы	3.3	3.2	3.3	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1

Жоғарыда көрсетілгендей еңбек үрдісінің ауырлығы көрсеткіштерінің жиынтығы бойынша электрмен дәнекерлеуші (автоматты машинада) және сырлаушы жұмысшы мамандардың еңбегі ауырлық дәрежесінің гигиеналық критерийлерінің 3.2 класына жатқызылады. Ал темір ұстасы, балқытушы, гильотинді қайшымен және прессте металл

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

кесуші және фрезеровщик, токарь, жеткізуші, комплектовщик және такелажник жұмысшы-мамандарының еңбек ауырлығы дәрежесі 3.1 класына сәйкес анықталады.

Жұмыс орындарына байланысты еңбек процестерінің кернеулігі дәрежесі бойынша жүргізілген физиологиялық зерттеулер нәтижелері металл құрылымдарын жасау кәсіпорынындағы жұмыс істеуші мамандардың еңбегінде өзіндік ерекшеліктердің болатындығын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерінде көрсетілгендей металл құрылымдарын жасау зауыты мамандықтары өкілдерінің еңбегі атқарылатын жұмыстың сипаты, сенсорлы жүктемелер зейінмен бақылау ұзақтығы, эмоциональды жүктемелер өзінің іс-әрекеті үшін жауапкершілік дәрежесі, қатенің маңыздылығы, өз өмірі үшін қауіп дәрежесі, жүктемелердің біртектілігі, қарапайым тапсырманы орындауға қажет элементтер көлемі, жұмыс режимі жұмыс күнінің ұзақтығы көрсеткіштері бойынша неғұрлым жоғары дәрежеде жүреді.

Сондықтан металл құрылымдарын жасау зауыты мамандықтары өкілдерінің еңбегі кернеулілік дәрежесі бойынша 2 классына жатқызылды. Бұл жерде көңіл аударатын жайт, механикалық кәсіпорындардың маман-жұмысшыларының атқаратын еңбегінің өндіріс жағдайында қалыптасқан ахуалға байланысты өзгеріп тұратындығы. Кейінгі жылдарда орын алған экономикалық күйзелістің әсеріне байланысты маман-жұмысшылар еңбегінде қосымшы өндірістік жүктемелер анықталады. Штамповщиктер мен фрезеровщиктер еңбегінде жұмыстың сипатына байланысты күрделі міндеттерді шешу мәселесі жұмысшы-мамандардың өзіне берілген, яғни олар берілген сызба бойынша өз ойларын ортаға салады және нұсқаулар сериялары бойынша жұмыс атқарады.

Еңбек процестерінің ауырлығы және кернеулігі көрсеткіштері жағымсыз дәрежеде қалыптасқан жағдайда жұмысшылардың денсаулық күйіне, өндірістік жарақаттанушылыққа және өндірістік сырқаттанушылық пен кәсіби аурулар туындауына мүмкіндіктер туындатады.

Металл құрылымдарын жасау зауытында жұмысшылардың сырқаттану деңгейін бағалау және сырқаттанушылықтың негізгі көрсеткіштерін талдау мақсатында кәсіпорын жұмысшыларының денсаулық жағдайларына зерттеу жүргізілді.

Еңбек процесінің қызметкерлердің денсаулық жағдайына әсерін талдау және бағалау мақсатында еңбекке қабілеттіліктің уақытша жоғалуымен сырқаттанушылықтың сипаты мен деңгейіне салыстырмалы талдау жүргізілді. Ол үшін технологиялық үрдістер барысында әртүрлі қарқындылықтағы негізгі өндірістік факторлардың әсеріне ұшырайтын кәсіби топтар құрылды. Жұмысшылардың есебі бойынша зауыттың деректері, уақытша еңбекке жарамсыздық парақтары және еңбек жағдайларын зерттеу бойынша бұрын жүргізілген гигиеналық зерттеулердің нәтижелері пайдаланылды.

Кәсіпорын жұмысшыларының сырқаттанушылығы деңгейін зерделегенде олардың жас топтары, жынысы, нақты мамандық бойынша қалыптасқан жұмыс өтілі ескерілді. Жұмыс істейтін топтарды таңдау және қалыптастыру кезінде сырқаттанушылықты зерттеу үшін олардың барлық негізгі белгілері бойынша (жасы, жынысы, жұмыс өтілі) ұқсастығын және осы топтардың айырмашылықтарын қамтамасыз етілді.

Сырқаттанушылыққа талдау жүргізгенде барлығы (цехтағы) 760 жұмысшының денсаулық көрсеткіштері бағаланып, талданды. Бұл кәсіптердің еңбек жағдайлары жұмыс аймағы ауасының шандануымен, қарқынды өнеркәсіптік шумен, жеткіліксіз өндірістік жарықтандырумен, қолайсыз микроклимат параметрлерінің болуымен, еңбек процесінің ауырлығымен сипатталады.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Өндірістік кәсіпорындар жұмысшыларының сырқаттанушылық деңгейін бағалағанда уақытша еңбекке жарамсыздықпен қоса сырқаттанушылық мәліметтерін толықтай қамту үшін кәсіпорында нақты жұмыс істейтін персоналдың саны, олардың жалпы көлемінің соңғы бес жылда ауытқуы көрсеткіштері, жалпы жұмысшылардың жыныстық үлес салмағы, олардың соңғы бес жыл көлемінде ауытқуы, жұмысшылардың жас топтары, яғни жас ерекшеліктері мен айырмашылықтары, нақты өндірістік учаскедегі еңбек өтілі міндетті түрде сараланады.

Жас ерекшелігі бойынша уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерін стандарттау біздің талдауға алған нәтижелерде айтарлықтай өзгерістерге әкелген жоқ.

Өндірістік кәсіпорындар жұмысшыларының сырқаттанушылық деңгейін бағалағанда уақытша еңбекке жарамсыздықпен қоса сырқаттанушылық көрсеткіштерін талдаймыз, олардың негізгілері: 100 адамға шаққандағы сырқаттанғандардың саны, 100 адамға шаққандағы оқиғалар саны және 100 адамға шаққандағы сырқаттанған күндер саны.

Зауыт қызметкерлері арасында жынысына байланысты еңбекке қабілеттілігінен уақытша айрылып, сырқаттанушылыққа ұшыраған 100 жұмысшыға талдау жасалды (2 кесте). Кесте мәліметтерінен көрініп тұрғандай, әйел жынысты жұмыскерлердің сырқаттанған адамдардың саны бойынша да, сондай-ақ еңбекке жарамсыздық күндері бойынша да 100 жұмысшыға шаққандағы сырқаттанушылықтың анағұрлым жоғары көрсеткіштері бар, ер адамдарда зерттелетін көрсеткіштердің ұқсас нәтижелеріне қарағанда.

Уақытша еңбекке жарамсыздықтың сырқаттанған адамдар саны көрсеткіші бойынша әйелдердің ($24,8 \pm 1,8$) көрсеткіші ер адамдармен ($25,3 \pm 2,4$) салыстырғанда біршама төмен. Бұл кәсіпорында жұмыс істейтін ер адамдардың жалпы көлемінің әйелдер санынан біршама көп екендігімен түсіндіріледі ғой деп ойлаймыз.

Уақытша еңбекке жарамсыздықтың сырқаттанған адамдар оқиғасы (случай) көрсеткіші бойынша әйелдердің ($49,0 \pm 4,2$) көрсеткіші ер адамдармен ($48,5 \pm 6,6$) салыстырғанда біршама жоғары. Әйел организмінің сыртқы орта факторлары әсеріне төзімділігі ер адамдармен салыстырғанда айтарлықтай төмен болатындығымен түсіндіреміз бұл алынған мәліметтерді.

2 кесте – Жұмысшылардың жыныстық топтарына байланысты сырқаттанушылықтың уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің деңгейі

мужчины						женщины					
Сырқаттанған адам	ранг	жағдай	ранг	күндер	ранг	Сырқаттанған адам	ранг	жағдай	ранг	күндер	ранг
$25,3 \pm 2,4$	2	$48,5 \pm 6,6$	2	635,4	2	$24,8 \pm 1,8$	1	$49,0 \pm 4,2$	1	678,4	1

100 жұмысшыға есептелген уақытша еңбекке жарамсыздықтың стандартталған коэффициенттері сырқаттанушылықты зерттеу амалдарында жетекші көрсеткіш болып табылады. Зерттелген топтардағы айырмашылықты болдырмау үшін жұмысшылардың

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

жыныс топтары бойынша сырқаттану деңгейі стандартталған, ол мәліметтерді 3 кестеден көруге болады. Жұмысшылардың жыныс топтары бойынша сырқаттану деңгейінің стандартталған көрсеткіштерінде бұрын анықталған топаралық айырмашылықтар расталды. Жұмысшылардың жыныс топтары бойынша сырқаттану деңгейінің стандартталған көрсеткіштерін талдағанда уақытша еңбекке жарамсыздықтың сырқаттанған адамдар саны көрсеткіші бойынша да, уақытша еңбекке жарамсыздықтың сырқаттанған адамдар оқиғасы (случай) көрсеткіші бойынша, сондай-ақ еңбекке жарамсыздық күндері бойынша да 100 жұмысшыға шаққандағы сырқаттанушылықтың анағұрлым жоғары көрсеткіштері анықталады.

Сырқаттанған адамдар саны (100 жұмысшыға есептелген) көрсеткіші бойынша жұмысшы әйелдерде (28,2) ер адамдармен (24,7) салыстырғанда тіркелу жағдайы біршама жоғары.

Уақытша еңбекке жарамсыздықтың сырқаттанған адамдар оқиғасы (случай) көрсеткіші бойынша әйелдердің (53,2) стандартталған көрсеткіші ер адамдармен (45,1) салыстырғанда айтарлықтай жоғары. Жұмысшы әйелдерде сырқаттанған адамдар оқиғасы (случай) көрсеткіші жоғары болуы зиянды және жағымсыз өндірістік факторлардың әйел адамдар ағзасына әсері тереңірек және ауырлау болатындығымен түсіндіріледі.

Әйел адамдардың стандартталған мәліметтерінде еңбекке жарамсыздық күндері бойынша да 100 жұмысшыға шаққандағы сырқаттанушылықтың анағұрлым жоғары көрсеткіштері бар. Бұл жерде сырқаттанған күндер көрсеткіштері бойынша әйел жұмысшылардың мәліметтері (737,1) ер адамдар (590,2) көрсеткіштерінен айтарлықтай жоғары екендігін көреміз.

Жалпы алғанда, жұмысшы әйелдердің уақытша еңбекке жарамсыздығы деңгейінің жоғарылауы анықталды, бұл әйелдердің жұмыс істейтін цехтағы жұмыс ерекшеліктеріне байланысты болуы мүмкін.

3 кесте – Жұмысшылардың жыныстық топтарына байланысты сырқаттанушылықтың уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің стандартталған коэффициенттері (100 жұмысшыға есептелген)

Жынысы бойынша топтары	Уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштері		
	сырқаттанған адамдар саны	сырқаттанған адамдар оқиғасы	еңбекке жарамсыздық күндері
Ерлер	24,7	45,1	590,2
Әйелдер	28,2	53,2	737,1
Ескертпе: топтар арасындағы айырмашылықтардың маңызы $p < 0,05$			

Жас топтары бойынша жұмысшылардың уақытша еңбекке қабілеттілігін жоғалтумен жүретін сырқаттанушылық жағдайын бағалау мәліметтері 4 кестеде берілген.

29 жасқа дейінгі жұмысшылар тобынан бастап 10 жыл интервалмен топтастырылған және 50 жастан жоғары жұмысшылар тобымен қамтылған зерттеу мәліметтерінде сырқаттанушылық деңгейіне баға беретіндей мәліметтер баршылық. Бұл зерттеулердің негізгі мақсаты жас аралық айырмашылықтарды анықтау екенін ескере отырып, мынадай

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

басты көрсеткіштер анықталды: жұмысшылар арасында жалпы ауырғандардың саны бойынша, цех қызметкерлері мен жұмысшылары арасында жыл бойғы 100 жұмысшыға шаққандағы еңбекке жарамсыздық жағдайлары бойынша және еңбекке жарамсыздық күндері бойынша.

Жұмысшылардың жас топтарына байланысты сырқаттанушылықтың уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің нәтижелерін (жыл бойғы 100 жұмысшыға есептелген) сараптағанда зерттеу топтарының ішінде 30-39 жастағы жас топтарында басқа топтармен салыстырғанда анағұрлым жоғары көрсеткіштер анықталатынын байқаймыз.

Сырқаттанған адамдар саны көрсеткіштері бойынша 30-39 жас аралығындағы (14,9) жұмысшылар тобында ең жоғары мағыналар анықталса, одан кейінгі орындарда 50 жас (13,7) және одан жоғары топ пен 40-49 жас аралығындағы (11,5) жұмысшылар тобында тіркеледі.

4 кесте – Жұмысшылардың жас топтарына байланысты сырқаттанушылықтың уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің нәтижелері (жыл бойғы 100 жұмысшыға есептелген)

Жас топтары	Уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштері		
	сырқаттанған адамдар саны	сырқаттанған адамдар оқиғасы	еңбекке жарамсыздық күндері
29 жасқа дейін	10,3	18,1	238,9
30-39 жас	14,9	32,2	382,8
40-49 жас	11,5	21,7	305,9
50 жас және жоғары	13,7	26,3	399,7
Ескертпе: топтар арасындағы айырмашылықтардың маңызы $p < 0,05$			

Уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің сырқаттанған адамдар оқиғасы мәліметтері бойынша 30-39 жас аралығындағы (32,2) жұмысшылар тобында айтарлықтай айырмашылықтағы ең жоғары мағыналар анықталса, одан кейінгі орындағы 50 жас (26,3) және одан жоғары топта да салыстырмалы түрде неғұрлым жоғары мағыналар анықталады. Одан кейінгі орындардағы 40-49 жас аралығындағы (21,7) және 29 жасқа дейінгі жұмысшылар (18,1) тобында да жалпы мағыналар жоғары тіркеледі.

Еңбекке жарамсыздық күндері көрсеткіштері бойынша ең жоғарғы мағыналар 50 жас (399,7) және одан жоғары топта анықталады. Бұл топтағы көрсеткішпен қатарлас мағына 30-39 жас аралығындағы (382,8) жұмысшылар тобында тіркелген. Одан кейінгі орындардағы 40-49 жас аралығындағы (305,9) және 29 жасқа дейінгі жұмысшылар (238,9) тобында да жалпы мағыналар жоғары деңгейде тіркеледі.

Сондай-ақ, жоғары, бірақ нақты мәндерге жетпейтін сырқаттанушылық көрсеткіші 50 және одан жоғары жаста анықталған, оларды созылмалы аурулардың үлкен жастағы басымдығымен түсіндіруге болады.

Жұмысшылардың жас топтарына байланысты сырқаттанушылықтың уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің нәтижелері (жыл бойғы 100 жұмысшыға есептелген)

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

жұмысшылардың жас ерекшеліктеріне тәуелділік бар екендігін көрсетеді. Жұмысшылардың жасы ұлғайға сайын денсаулықтары сыр беріп, түрлі аурушандыққа ұшырайтынын және жас ұлғайған сайын аурулардың нозологиялық формалары созылмалы сипат алатынын көрсетеді.

Еңбек атқару үдерісі қолайсыз өндірістік факторлардың әсерінде жүретін және олардың еңбек ету өтілі көлеміне байланысты цех жұмысшылары арасындағы жұмысқа жарамсыздық жағдайын зерттеу нәтижелері 4.4 кестеде көрсетілген.

Кестеде көрсетілгендей, зауыт жұмысшылары мен қызметкерлерінің жұмысқа қабілеттілігін уақытша жоғалтумен қоса сырқаттанушылығын талдау кезінде, жұмыс өтілі бойынша зерттелетін топтарда сырқаттанушылықтың негізгі көрсеткіштері зиянды факторлармен байланыста жұмыс өтілінің ұлғаюы барысында төмендеген тенденцияда анықталды.

4.4 кесте – Жұмысшылардың еңбек ету өтілі топтарына байланысты сырқаттанушылықтың уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің нәтижелері (жыл бойғы 100 жұмысшыға есептелген)

Еңбек өтілі топтары	Еңбек ету қабілетінен уақытша айрылуына байланысты сырқаттанушылық көрсеткіштері		
	сырқаттанған адамдар саны	сырқаттанған адамдар оқиғасы	еңбекке жарамсыздық күндері
9 жылға дейін	22,8	42,3	537,8
10-19 жыл	17,6	35,2	460,3
20-29 жыл	5,9	11,1	178,5
30 жылдан жоғары	4,1	9,7	150,7
Ескертпе: топтар арасындағы айырмашылықтардың маңызы $p < 0,05$			

Сонымен, еңбек өтілі 9 жылға дейінгі топтардағы төмен білікті жұмысшыларда аурушандықтың айтарлықтай жоғары деңгейі байқалады, бұл басқа үлкен топтардағы көрсеткіштермен салыстырғанда едәуір жоғары.

Уақытша еңбекке жарамсыздық көрсеткіштерінің сырқаттанған адамдар оқиғасы мәліметтері бойынша еңбек өтілі 9 жылға дейінгі жұмысшылар тобында айтарлықтай айырмашылықтағы ең жоғары мағыналар анықталса (42,3), одан кейінгі орындағы еңбек өтілі 10-19 жыл болатын топта да салыстырмалы түрде неғұрлым жоғары мағыналар (35,2) анықталады. Одан кейінгі орындардағы 20-29 жыл еңбек өтілі аралығындағы (11,1) және 30 жылдан жоғары еңбек өтілі бар жұмысшылар (9,7) тобында да жалпы мағыналар жоғары тіркеледі.

Еңбекке жарамсыздық күндері көрсеткіштері бойынша ең жоғарғы мағыналар еңбек өтілі 9 жылға дейінгі (537,8) топта анықталады. Бұл топтағы көрсеткішпен қатарлас мағына еңбек өтілі 10-19 жыл болатын (460,3) жұмысшылар тобында тіркелген. Бұл салыстырудағы екі топта да сырқаттанушылық көрсеткіші өнеркәсіп жұмысшыларының орташа статистикалық мәндерден әжептәуір жоғары екендігін айтуымыз керек. Одан кейінгі

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

орындардағы 20-29 жыл еңбек өтілі аралығындағы (178,5) және 30 жылдан жоғары еңбек өтілі бар жұмысшылар (150,7) тобында да жалпы мағыналар орташа деңгейде тіркеледі.

Сырқаттанған адамдар саны көрсеткіштері бойынша еңбек өтілі 9 жылға дейінгі (22,8) жұмысшылар тобында ең жоғары мағыналар анықталса, одан кейінгі орындарда еңбек өтілі 10-19 жыл болатын (17,6) және 20-29 жыл еңбек өтілі аралығындағы топ пен 30 жылдан жоғары еңбек өтілі бар (4,1) жұмысшылар тобында тіркеледі. Сырқаттанған адамдар саны көрсеткіштері бойынша топаралық айырмашылықтың айтарлықтай алшақтықта екендігін көреміз, алғашқы орындардағы екі топтың көрсеткіштері кейінгі орындардағы екі топтың көрсеткіштерінен 4-5 есе артық болып тұр, бұл өте үлкен айырмашылық болып есептелінеді.

Уақытша еңбекке жарамсыздықпен қоса сырқаттанушылықтың мұндай 9 жылға дейінгі жұмыс өтілі бар жұмысшылардағы анықталатын көрсеткіштері жағымсыз өндірістік факторлардың әсеріне бейімделуіне байланысты екендігін көреміз. Өйткені еңбек жағдайларына адаптациялау тетіктері тұрақты қалыптасқан тәжірибелі адамдармен салыстырғанда жаңа өндіріс ортасына түскен жұмысшылар ағзасында дененің қорғаныс қабілеті күштері және бейімделу резервтері физиологиялық тұрғыдан жеткіліксіз дамығандығымен түсіндіруге болады.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, "Е. Л. Ноткиннің методикасы бойынша еңбекке қабілеттіліктің уақытша жоғалуымен сырқаттанушылық көрсеткіштерін бағалау" шкаласына сәйкес, өндірістік учаскелер мен цехтар жұмысшылары мен қызметкерлерінің сырқаттанушылық көрсеткіштерін былайша бағалаймыз:

- сырқаттанған адамдар оқиғасы бойынша – орташа деңгейлі;
- еңбекке жарамсыздық күндері бойынша – орташадан жоғары деңгейлі.

Осылайша, кәсіпорын жұмысшылары мен цех қызметкерлерінің еңбек ету қабілетін уақытша жоғалтумен қоса сырқаттанушылықты зерттеу нәтижелері - сырқаттанған адамдар оқиғасы бойынша сырқаттанушылық деңгейі орташа, ал еңбекке жарамсыздық күндері көрсеткіші бойынша жыл бойы 100 жұмысшыға қарағанда орташадан жоғары деп бағаланатынын көрсетті.

Қорытынды. Сонымен, уақытша еңбекке жарамсыздықпен қоса сырқаттанушылықтың деңгейін бағалау бойынша кәсіпорын жұмысшыларына жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері төмендегідей болды.

Алынған нәтижелер келесі қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

- жынысы бойынша сырқаттанушылықтың стандартталған көрсеткіштері әйел-жұмыскерлердің еңбекке қабілеттілігін уақытша жоғалтумен сырқаттанушылықтың көрсеткіштері ерлер жұмыскерлеріне қарағанда басым екенін көрсетті;

- еңбек ету қабілетінен уақытша айрылуы бар сырқаттанушылық көрсеткіштері жас топтары бойынша қызметкерлердің салыстырмалы тобы жұмысшыларының сырқаттанушылық көрсеткіші 30-39 жас және 40-49 жас топтарында 100 жұмысшының жыл бойы жұмыс істейтіндердің саны бойынша сырқаттанушылықтың анағұрлым жоғары көрсеткіштерін анықтады. 50 және одан жоғары жастағы жұмысшылардың сырқаттанушылықтың салыстырмалы жоғары көрсеткіштері жоғары жастағы созылмалы аурулардың басым болуына байланысты болуы мүмкін;

- салыстырмалы кәсіптік топтарда еңбекке қабілеттілігінен уақытша айрылуы бар науқастану жұмыс өтілінің ұлғаюымен төмендейді. Бұл сынақтан өткен жұмысшылардың

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

ағзасы қолданыстағы өндірістік зияндылықтарға қорғаныш-бейімдегіш тетіктердің қалыптасуы есебінен тұрақты болуына байланысты болуы мүмкін.

Сонымен, қорытындылай келгенде, металл құрылымдарын жасау зауытында жұмысшылардың сырқаттану деңгейін бағалау және сырқаттанушылықтың негізгі көрсеткіштерін талдау нәтижелері өзіндік мағыналарды көрсетеді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Новикова, Т.А. Таранова, В.М. Роль региональных программ по улучшению условий и охраны труда в управлении профессиональными рисками // Медицина труда и пром. экология. - 2015. - №9. - С.105.

2 Материалы доклада Генерального директора МОТ на Международной конференции труда. Национальный обзор. - Хельсинки, 2006.

3 Аманжол И.А., Таткеев Т.А., Жарылқасын Ж.Ж. Условия труда и здоровье рабочих горно-обогатительного предприятия // Профессия и здоровье: сб. матер. V-го Всероссийского Конгресса. - Москва, 2006.- С.61-62.

4 Аманжол И.А. Қазақстанда еңбек медицинасы мен адам экологиясының дамуы мәселелері. /Республикалық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары. – Қарағанды, 2013. – б.141-143.

5 Аманжол И.А. Кен байыту өндірісі кешенінде кәсіби қауіп деңгейін және жұмысшылардың денсаулығын басқарудың гигиеналық принциптері. Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2016 ж. – 174 б.

6 Абиатаев Д.С., Аманжол И.А., Сексенова Л.Ш.Здоровье работающих и управление профессиональным риском. - /Материалы Всероссийской научн.-практич. конфер. с международ. участием «Инновационные технологии в медицине труда и реабилитации». – Белокуриха, Алтайский край. – 2013. – С.6 – 7.

И.А. Аманжол, Т.С. Каппарова

Оценка связи степени тяжести и напряженности труда работников промышленности с уровнем заболеваемости

Аннотация. В статье представлены результаты оценки связи заболеваемости промышленных рабочих со степенью тяжести и напряженности трудового процесса. А также проведена оценка степени тяжести и напряженности трудового процесса у рабочих при выполнении различных видов производственной деятельности при изготовлении металлоконструкций. Уровень заболеваемости промышленных рабочих проанализирована в зависимости возраста, пола, трудового стажа работающих и оценена в связи с характерными особенностями трудового процесса.

Ключевые слова: степень тяжести и напряженности трудового процесса, профессиональное здоровье, факторы производственной среды, вредные условия труда, уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

I.A. Amanzhol, T.S. Kapparova

Assessment of the relationship between the severity and intensity of work of industrial workers and the level of morbidity

Annotation. The article presents the results of assessing the relationship between the incidence of industrial workers with the severity and intensity of the labor process. The assessment of the

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

severity and intensity of the labor process among workers when performing various types of production activities in the manufacture of metal structures was also carried out. The level of morbidity of industrial workers was analyzed depending on the age, gender, and length of service of employees and evaluated in connection with the characteristic features of the labor process.

Key words: severity and intensity of the labor process, occupational health, factors of the production environment, harmful working conditions, the level of morbidity with temporary disability.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МРНТИ 31.23.19

Т.Б. АЙМАКОВА, А.Т. ТАКИБАЕВА, Л.М. СУЛТАНОВА, А. СУЛТАНМАХМУТ
 Карагандинский технический университет, Караганда, Казахстан

**ПОИСК ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА
 ИЗ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ (*RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* (WILLD.) ILJIN) С
 ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЭКСТРАКЦИИ**

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по исследованию корней и корневищ левзеи сафлоровидной *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. Установлено, что при повышении полярности экстрагента извлекаемость 20-гидроксиэкдизона (20E) из растительного сырья заметно увеличивается, что подтверждается данными высокоэффективной жидкостной хроматографией.

С использованием физико-химических методов анализа охарактеризованы основные функциональные группы исследуемого биологически активного соединения. Предложен оптимальный способ производства 20E из левзеи сафлоровидной.

Ключевые слова: высокоэффективная жидкостная хроматография, экстракция, ИК-спектр, УФ-спектр, экстрагент.

Введение

В связи с прогрессирующим ростом случаев побочных действий и аллергических реакций при использовании современных синтетических препаратов, в последние десятилетия наметилась тенденция широкого использования веществ растительного происхождения [1,2].

Растения синтезируют множество БАС в том числе стероидных компонентов, присущих как животному миру (холевые кислоты, кортикоиды, буфадиенолиды, экистероиды, половые гормоны), так и свойственные только растительному (сердечные гликозиды, витанолиды, сапонины, брассиностероиды). Наиболее широко распространены в мировой флоре – экистероиды, которые являются аналогами гормонов линьки и метаморфоза насекомых. Экистероиды по химической природе принадлежат к полиоксистероидам с гидроксильными группами в стероидном ядре и боковой цепи, цис-сочленением между циклами А и В, содержащими 7-ен-6-он хромофорную и 14-ОН группу. Наиболее характерными и распространенными их представителями являются 20-гидроксиэкдизон (20E) или экистерон, 24(28)-дегидромакистерон А 2 и 2-дезоксизэкдизон [3-4].

Проведенный обширный химический скрининг показал, что фармакологически перспективным и промышленно значимым растительным сырьем для выделения адаптогенов из класса фитоэкистероидов особое место заслуживает левзея сафлоровидная. Было установлено, что в наземных органах левзеи содержание фитоэкистероидов, в частности, экистерона- 2 β ,3 β ,14 α ,20R,22R,25-гексагидрокси-5 β (H)-холест-7-ен-6-он (20-гидроксиэкдизон или 20E,) содержится в достаточном количестве, для применения данного растения в фармацевтических целях [5,6].

В этой связи целью настоящей работы явилось определение наиболее продуктивного и оптимального способа экстракции корней левзеи сафлоровидной с применением различных технологических параметров, данные которые в перспективе могут быть полезны для извлечения биологически активного экистерона, что поможет наладить производство 20E с минимальными энергетическими и экономическими затратами.

Экспериментальная часть

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

В качестве исследуемого растения на количественное содержание 20Е использовались корни и корневища левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjlin) компании ТОО «Planta» (Республика Казахстан, г.Шымкент).

При определении оптимальных способов извлечения 20Е руководствовались и использовали ранее опубликованные методы экстракции экидистерона из различных видов растений флоры Республики Казахстан [7,8].

Сухое измельченное сырье в среднем размере 8-10 мм упакованное производителем повторно измельчали до размера частиц 2-3 мм. Каждая навеска составляла 5 гр. Для извлечения 20-гидроксиэкидизона использовался термический метод экстракции по температуре кипения растворителя на водяной бане с использованием этилацетата, хлороформа, хлороформно-спиртовой смеси, этилового спирта (96,2%), водного этанола (70%) и изопропилового спирта. Каждый способ экстракции левзеи проводился трехкратно. Полученные экстракты с содержанием растворителя упаривались на ротационном испарителе ИР-1. Полученные густые экстракты помещались в стеклянную тару и в дальнейшем проведен качественный и количественный анализ.

ИК-спектры в тонком слое получены с помощью прибора Avatar 360 ESP (рисунок 1), оптическая спектрофотометрия измерялось на Agilent Cary 60 (Рисунок 2).

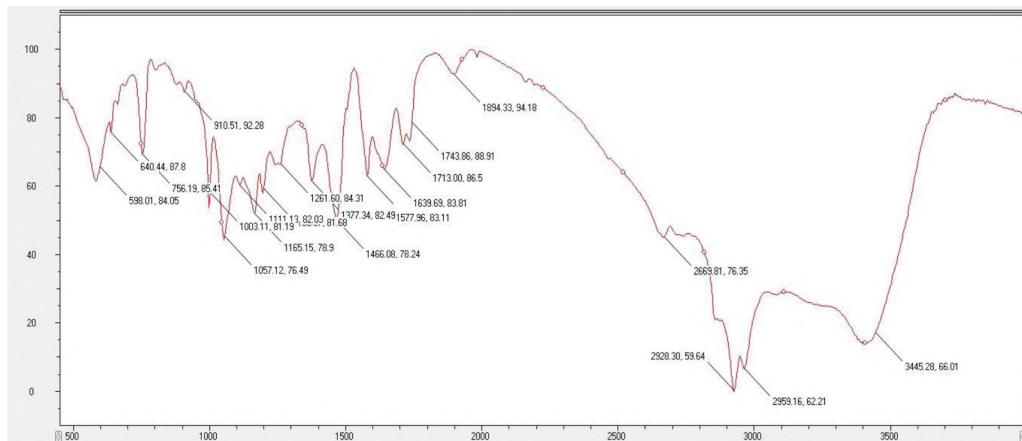


Рисунок 1. ИК-спектр этанольного экстракта левзеи сафлоровидной

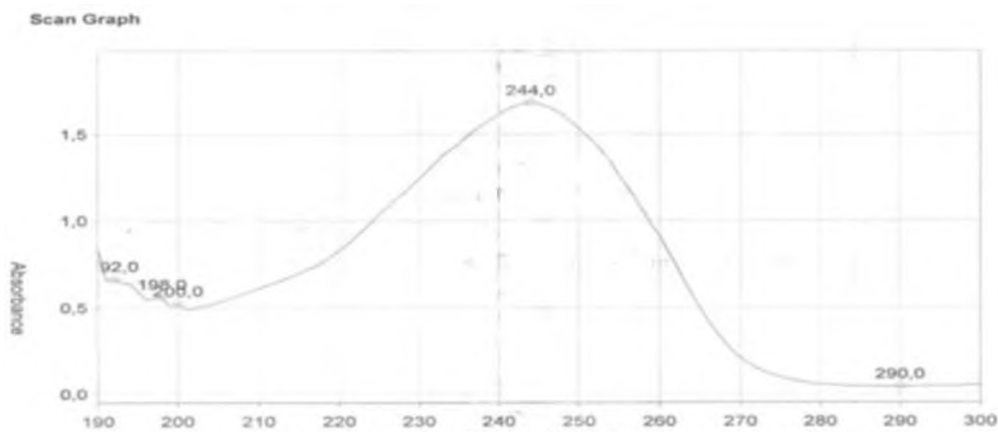


Рисунок 2. УФ-спектр водно-этанольного экстракта левзеи

Количественный анализ 20-гидроксиэкидизона в экстрактах левзеи сафлоровидной

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

проводился методом обращенно-фазовой ВЭЖХ (ОФ-ВЭЖХ, HEWLET PAC KARD Agilent 1100 Series, аналитическая колонка 4,6*150 мм, Zorbax SB-C18; подвижная фаза (ПФ): 10% изопропиловый спирт, УФ-детектирование при длине волны 254 нм, температура колонки 20°C, скорость подачи элюента 0,75 мл/мин, объем вводимой пробы 20 мкл) исследовано наличие 20Е (Рисунок 3,4).

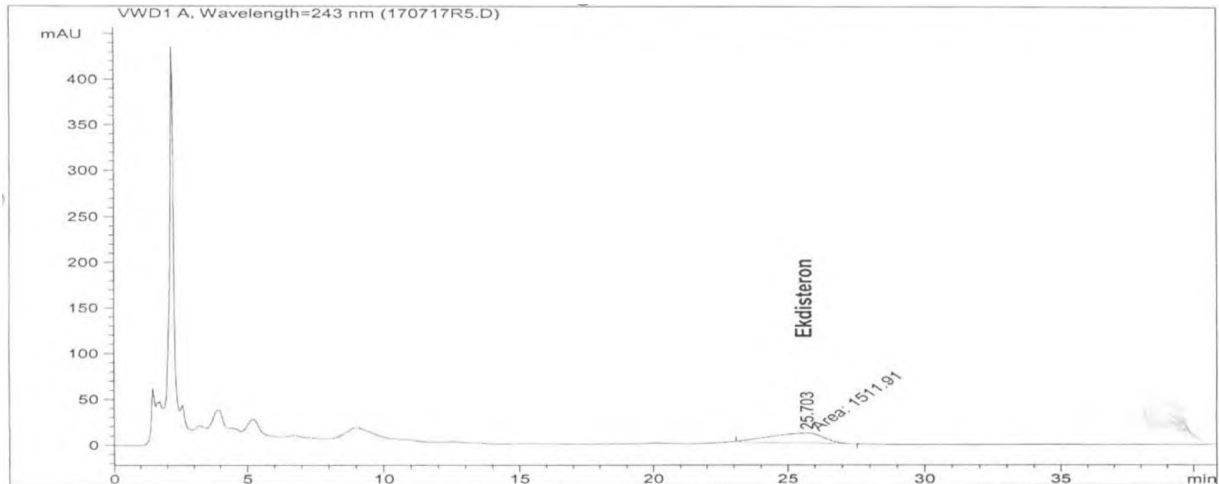


Рисунок 3. Хроматограмма этанольного экстракта левзеи сафлоровидной (количественное содержание 20Е 2,10 %)

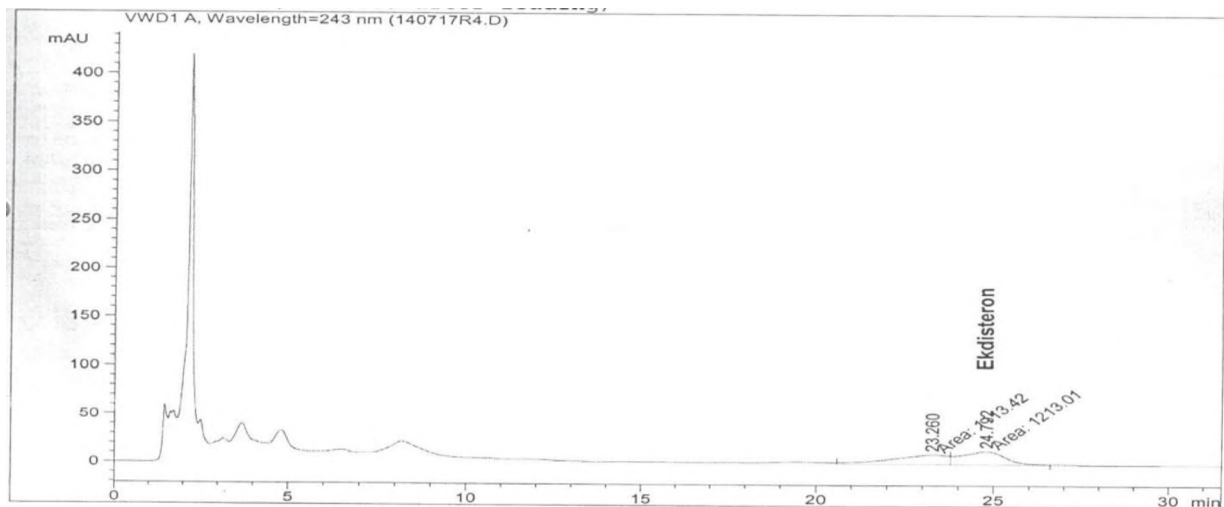


Рисунок 4. Хроматограмма изобутанольного экстракта левзеи сафлоровидной (количественное содержание 20Е 1,73%)

Результаты и обсуждения

Известно, что содержание экдистерона в растительном сырье сильно варьируются в зависимости от технологии и методов экстракции. В этой связи, проведено исследование экстрактов левзеи полученные различными способами экстракции на содержание биологически активного 20-гидроксиэкдизона.

В работе приведены исследования по оптимизированным способам экстракции 20Е из корней и корневищ левзеи на основе термической экстракции с применением различных органических растворителей. Выбор экстрагентов основывали на нескольких параметрах. Как известно для извлечения фитоэкдистероидных соединений в мировой практике в

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

большом количестве используется пищевой растворитель этиловый спирт либо его водные растворы, которые нетоксичны для человеческого организма и широко применяются в фармацевтической промышленности.

Для сравнения извлекаемости 20Е также были использованы органические растворители этилацетат, хлороформ, изобутиловый спирт, которые могут выступать в качестве альтернативных экстрагентов.

Одними экспресс методов идентификации биологически активных соединений являются ИК-, УФ-спектры при которых возможно предварительное определение относительных функциональных групп в соединениях. В данном случае наличие полос валентных колебаний по данным ИК-спектра водно-этанольного экстракта левзеи (v_{\max} см⁻¹): 598, 640, 756, 910, 1003, 1057, 1111, 1182, 1261, 1377, 1466, 1577, 1639 (C=O), 1731, 1743, 1894, 2669, 2928, 3445 (ОН). Наличие полосы поглощения 1639 см⁻¹ в экстракте характерна для Δ^7 -кетогруппировки, также сигнал 3445 см⁻¹ свидетельствует о наличии гидроксильной группы присущей для соединений фитостероидной природы. По данным УФ-спектра обнаружено 4 сигнала 192, 198, 200, 244, 290 Нм. Наличие оптической плотности 244 Нм по данным литературных источников демонстрирует наличие кетогруппы сопряженная с ненасыщенным циклом, тем самым руководствуясь данными ИК-, УФ-спектров можно предположить о наличии исследуемого соединения.

Результаты количественного анализа содержания экидистерона в зависимости от методов извлечения и от видов и концентрации экстрагента в исследованном таксоне представлены в нижеприведенной таблице 1.

Таблица 1. Количественное содержание 20Е в экстрактах левзеи

№	Наименование образца	Масса экстракта в гр.	Температура в градусах °С	Количественное содержание 20Е в %
1	Этилацетатный экстракт	1,0	77	0,79
2	Хлороформный экстракт	1,2	61	0,81
3	Хлороформно-спиртовой экстракт (1:1)	0,9	80	1,50
4	Водно-этанольный (70%) экстракт	1,7	80	1,66
5	Этанольный экстракт (96,2%)	1,1	78	2,10
6	Изобутанольный экстракт	0,6	105	1,73

Как видно из вышеприведенной таблицы, во всех 6 экстрактах обнаружено содержание экидистерона, что доказывает о высокой эффективности использования левзеи сафлоровидной, как основного промышленно-значимого источника вышеуказанной субстанции.

Наиболее оптимальным растворителем для извлечения 20-гидроксиэкидизона по данным ВЭЖХ является экстракция изобутиловым спиртом в экстракте которого содержится 2,10 % экидистерона, также экстрагирование 96,2% этиловым спиртом (1,73%). Но, на наш взгляд оптимальным является метод экстракции левзеи 96,2% этанолом, который полностью соответствует международным стандартам надлежащей производственной практике (GMP) в условиях фармацевтического производства и исключает использование токсичного и дорогостоящего растворителя изобутилового спирта. Применение этилацетата и хлороформа

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

как оптимальных экстрагентов для извлечения 20Е не показали должного результата, также стоит отметить их токсичные свойства, тем самым автоматически исключаются в качестве растворителей для получения ценного биологически активного экидистерона.

На основании проведенного исследования оптимальных способов экстракции 20-гидроксиэкидизона можно с уверенностью сказать о целесообразности применения левзеи сафлоровидной в качестве источника 20Е и использование оптимального метода термической экстракции для препаративного хроматографирования экидистероидов готовой субстанции для фармацевтических целей, а также в дальнейшем их применение в качестве субстратов для получения как неорганических и органических комплексов и их химически модифицированных форм, что предполагаемо увеличит их биологически активные свойства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Тимофеев Н.П. Достижения и проблемы в изучении биологии лекарственных растений *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin и *Serratula coronata* L // Сельскохозяйственная биология. № 3. – С.3-14. – 2007
- 2 Zibareva L.N., Seliverstova A.A., Suksamrarn A., Morozov S.V., Chernjak E.I. Phytoecdysteroids from the aerial part of *Silene colpophylla* // Chemistry of Natural Compounds. – 2014. – Vol. 50, № 3. – P. 571-572.
- 3 Мунхжаргал Н., Зибарева Л.Н. Флора Монголии – источник перспективных лекарственных растений // Культуры и народы Северной Азии и сопредельных территорий в контексте междисциплинарного изучения: сборн. Музея археол. и этногр. Сибири им. В. М. Флоринского. – Томск: ТГУ, 2008. – С. 309-310.
- 4 Zibareva L., Volodin V., Saatov Z., Savchenko T., Whiting P., Lafont R., Dinan L. Distribution of phytoecdysteroids in the *Caryophyllaceae* // Phytochemistry. – 2004. – Vol. 64, № 2. – P. 499-517.
- 5 Некраса И.А., Бибик Е.Ю., Фролов К.А., Доценко В.В., Кривоколыско С.Г. Адаптогены: современные реалии и перспективы поиска новых эффективных и безопасных лекарственных средств // Вестник северо-западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, -Т.12, №2, -С.17. 2020
- 6 Тимофеев Н.П. Левзея сафлоровидная: Проблемы интродукции и перспективы использования в качестве биологически активных добавок // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сборн. научн. тр. –М., 2001. – № 5. – С. 108-134.
- 7 Тулеуов Б.И. Технология фитостероидных препаратов. –Караганда: Гласир, 2017. -112 с.
- 8 Temirgaziev B.S., Tuleuov U.B., Baizhigit E.A., Minayeva Ye.V., Salkeeva L.K., Tuleuov B.I., Adekenov S.M. Optimization of the technology for obtaining ecdysterone from *Serratula coronata* L. by varying the extraction methods and growth phases // Bulletin of the Karaganda University, Chemistry Series. – 2018. – № 2 (90). – P. 45-50.

Т.Б. Аймакова, А.Т. Такибаева, Л.М. Султанова, А. Тусупова

Маралшөп тамыры өсімдігінен 20-гидроксиэкидизонды (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin) әр түрлі тәсілдер арқылы бөліп алу технологиясын оңтайландыру

Аңдатпа. Мақалада маралшөп тамыры *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin тамырларын зерттеу бойынша эксперименттік мәліметтер келтірілген. Еріткіштің полярлығы жоғарылауы нәтижесінде өсімдік-шикізатынан 20-гидроксиэкидизонды (20Е) бөліп алыну

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

қасиеті айтарлықтай жоғарылайтындығы анықталды. Жоғары эффективті сұйықтық хроматография әдісімен толықтай дәленденді.

Физико-химиялық талдау әдістерін қолдана отырып, зерттелген биологиялық белсенді қосылыстың негізгі функционалдық топтары сипатталады. Маралшөп тамырынан 20Е өндірудің оңтайлы әдісі ұсынылған.

Түйін сөздер: Жоғары эффективті сұйықтық хроматография, экстракция, ИҚ-спектр, УК-спектр, еріткіш

T.B. Aimakova, A.T. Takibaeva, L. Sultanova, A. Tusupova

The search for the optimal technology for extraction of 20-hydroxyecdysone from *Leuzea safflower* (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin) using different extraction methods

Annotation. The article presents experimental data on the study of the roots and rhizomes of the safflower *leuzea Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. It was found that with an increase in the polarity of the extractant, the recoverability of 20-hydroxyecdysone (20E) from plant raw materials noticeably increases, which is confirmed by the data of high-performance liquid chromatography.

Using physicochemical methods of analysis, the main functional groups of the investigated biologically active compound are characterized. An optimal method for the production of 20E from safflower *leuzea* is proposed.

Key words: high performance liquid chromatography, extraction, IR-spectrum, UV-spectrum, extractant.

Раздел 6 | **Экономика.
Общеобразовательные
и фундаментальные
дисциплины**

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

MRSTI 06.26.51

M.B. TURABAYEVA
Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

THE INTERNET AND ITS IMPACT

Abstract. The article discusses various applications of the Internet and its capabilities. Its positive and negative aspects of its use are revealed.

Key words: Internet, information, social networks.

Many generations of our ancestors used the only means of accumulating, storing and transmitting information orally. With the advent of paper, the invention of the typesetting type and the printing press, and then the printing machine, the spread of the printed word became widespread. With the advent of electronic communications in the 20th century, the nature of the media - and in fact life in general - has changed dramatically. A significant role here is played by such a phenomenon as the global Internet network, about the many-sided influence of which there is now a lot of debate.

The Internet has gained a lot of importance in modern society. According to the rules of modern society, it is almost impossible to exist without using Internet resources. Internet use is a global time saver, but it cannot be denied that excessive Internet use can affect our psyche. No wonder there is such a saying: "everything is good in moderation." An excessive addiction to the Internet can have a detrimental effect on various areas of our life, and subsequently cause Internet addiction.

In recent years, with the development of computer technology, the Internet (as well as computers in general) has become more and more dominant, both quantitatively and qualitatively. The number of global network users is growing every day.

In qualitative terms, the new "infection" is absorbing more and more spheres of society and individual life. This is the media, and commerce, and politics, and the entertainment industry, and tourism, and shopping, and much more. The unprecedented freedom of transmission and acquisition of information makes us look at the world around us with completely different eyes. The use of new methods of production management increases the efficiency and productivity of labor, changes the structure of social values. Education is entering a new level. Previously unknown forms of it appear, for example, remote. It's getting harder to hide, it's easier to find out. But what is more relevant - the Internet has captured the holy of holies, one of the first and fundamental human skills - interpersonal communication. There are no more barriers - distance, time, personal complexes are a thing of the past. You can be anyone and communicate with anyone.

Once upon a time, it was the communication of people that served as the strongest impetus for the development of civilization, now it seeks to move to a significantly new level. But will this be a new big step in progress, or vice versa - will it lead to the degradation of human civilization?

The influence of the Internet on people immersed in its "depth" cannot be overlooked. It can be positive or negative, but ignoring its existence is simply unacceptable.

The term "Internet Addiction Disorder" (IAD) was coined by New York psychiatrist Ivan Goldberg, meaning by this expression not a medical problem like alcohol or drug addiction, but behavior with a reduced level of self-control that threatens to supplant normal life. Addiction in the medical sense is defined as an obsessive need to use a habitual substance, characterized by increased tolerance and severe physiological and psychological symptoms. "Increased tolerance" means, in fact, addiction and resistance to more and more doses. When using the Internet, of course, no "familiar substance" appears in the literal sense of the word. Therefore, the nature of addiction is somewhat different than when using alcohol and drugs. "Habitual substance" tends to integrate into

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

the human metabolism, therefore, along with psychological, physical (physiological) dependence arises, that is, a need, craving at the level of the organism.

It should be noted that our task does not include consideration of the physical impact of the Internet on a person (fatigue, visual impairment, as an extreme case, chronic lack of sleep and malnutrition - by the way, factors are mainly negative), interest is mainly in the study of the socio-psychological sphere of influence The Internet.

Psychologists believe that if any activity expands its powers in your life, then it is addiction. Especially if she begins to dominate at the expense of social connections and natural needs.

Thus, summarizing all of the above, the following series of symptoms of Internet addiction can be distinguished.

Psychological symptoms:

- Well-being or euphoria at the computer.
- Inability to stop.
- Increase in the amount of time spent at the computer.
- Neglect of family and friends.
- Feelings of emptiness, depression, irritation not at the computer.
- Lying to employers or family members about their activities.
- Problems with work or study.

Physical symptoms:

- Syndrome of the carp canal (tunnel damage to the nerve trunks of the hand, associated with prolonged muscle overstrain).
- Dry eyes.
- Headaches like migraine.
- Back pain.
- Irregular eating, skipping meals.
- Neglect of personal hygiene.
- Sleep disorders, changes in sleep patterns.

People who live their lives on the Internet often need social support, they have great difficulties in communication, they experience dissatisfaction, low self-esteem, complexes, shyness and a number of other various problems of this kind. Unfortunately, the Internet is able to solve almost all such problems, providing virtual life (where you can make yourself absolutely anyone, that is, make all your dreams of your own exclusivity come true) instead of real life, to which such a person simply turns out to be unfit. Practice shows that such people are in a hurry to leave for a safe environment for them, in a life where they have no obligations. Over time, such a way of life and thinking permeates all levels of their reality, and the result is that a person acts, lives and thinks in a completely different way. The approach to solving various life problems is changing [3].

For successful treatment, it is necessary that a person realizes that he is sick, after which attempts are made to rid the patient of his complexes, which are often the result of an inferiority complex and the cause of Internet addiction. It is also very effective to switch a person's attention to his family or to teach various social skills.

How to get rid of Internet addiction? First of all, you should bring your lifestyle to a certain balance. It should have something interesting besides the Internet. It would be appropriate here to refer to sports, tourism, music, art photography. Any hobby that takes up a lot of time, but outside the Web.

Internet addiction, or Internet addiction, is a real phenomenon. Internet-dependent users need qualified psychotherapeutic help. The group of "Internet residents" is dominated by people with unrealistic and undifferentiated demands for themselves, discriminating against their own I, feeling some distance between themselves and others and trying to compensate for the lack of a sense of

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

closeness and mutual understanding with exaggerated ideas about their own independence , as well as refusal to follow generally accepted norms [2].

The main danger here is that the real space will begin to take place inside the virtual, trying to swap places with it. And this is already very dangerous.

But all the same, let's hope that in the development of civilization common sense will prevail over all the possible negative consequences of the latest technologies created by the human mind. So let the Internet enter your life and work, but not capture your will and mind.

What the world wide web will become for each individual person and for you personally, depends on you. Modern technology provides tremendous opportunities, and you just need to use them for your own good.

LIST OF SOURCES USED

1 Zhichkina A.E. Socio-psychological aspects of communication on the Internet [http: // flogiston.df.ru/projects/articles/refmf](http://flogiston.df.ru/projects/articles/refmf).

2 Gerasimova D.V. Internet and its impact // International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2016. - No. 11-4. - S. 649-651

3 Gronsky I. A. The problem of the model and the purpose of communicative modeling // Philosophy. Culturology. Bulletin of Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Social Sciences Series, 2011, No. 1 (2). S. 110-113

М.Б. Турабаева

Интернет және оның әсері

Аңдатпа.Мақалада интернетті қолданудың әртүрлі бағыттары, оның мүмкіндіктері қарастырылады. Оны қолданудың жағымды және жағымсыз жақтары көрсетілген.

Түйін сөздер: Интернет, ақпарат, әлеуметтік желілер.

М.Б. Турабаева

Интернет и его влияние

Аннотация. В статье рассматриваются различные области применения сети Интернет, его возможности. Раскрываются его положительные и отрицательные стороны его использования.

Ключевые слова: Интернет, информация, социальные сети.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 06.73.55

В.М. ФОМИШИНА¹, А.Т. ТУЛЕНБЕКОВА²¹Херсонский национальный технический университет, г. Херсон, Украина²Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

НЕОБХОДИМОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ В БАНКАХ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОЙ СТРАТЕГИИ

Аннотация: В статье обоснована актуальность клиентоориентированного подхода к управлению коммерческим банком, выделены условия, необходимые для соответствия подобной стратегии. Рассмотрена специфика технологии CRM как инновационной стратегии управления взаимоотношениями с клиентами банка, способствующей автоматизации процесса продаж банковских продуктов, оптимизации затрат на работу с клиентской базой и повышению ее доходности, а также как путь к построению клиентоориентированной модели работы банка. Исследованы способы управления взаимоотношениями с клиентами. Представлены факторы, от которых зависит процесс обслуживания клиентов в банках. Описаны новые веяния в банковской сфере с точки зрения глобальной цифровизации, отмечены первоначальные проявления реализации программы Цифровой Казахстан. Сформулированы выводы о необходимости CRM.

Ключевые слова: клиентоориентированность, управление взаимоотношениями с клиентами (CRM), банк, клиент, маркетинговая стратегия, цифровизация.

Формирование и развитие устойчивой модели роста национальной экономики неразрывно связано с укреплением банковской системы, выступающей важнейшим звеном финансового рынка [1].

Являясь финансовыми посредниками между субъектами рыночных отношений, банки выступают непосредственными участниками финансового рынка, что в условиях нестабильности мировой финансовой системы актуализирует задачи управления ликвидностью, надежностью и конкурентоспособностью банков на основе развития рынка маркетинговых услуг и поиска новых инструментов удовлетворения спроса, а также обеспечения устойчивого предложения ресурсов и новых продуктов для клиентов.

Банки удерживают существующих клиентов и привлекают потенциальных, предлагая новые объекты, продукты и услуги, чтобы сохранить, а также увеличить свою позицию на рынке. Сегодня клиент более требователен, аналитичен и осведомлен о своих правах. Поэтому перед банковским сектором стоит непростая задача - пересмотреть все свои рабочие модули, повысить уровень навыков, технологий и политик, чтобы они были способны противостоять конкурентной среде в будущем.

Индивидуальные клиенты обычно используют банки для таких услуг, как сберегательные и текущие счета, ипотека, кредиты (например, потребительские, жилищные, автомобильные и образовательные), дебетовые карты, кредитные карты, депозитарные услуги, срочные вклады, инвестиционные консультационные услуги (для состоятельных физических лиц) и т. д. [2].

До эпохи Интернета потребители в основном выбирали свои банки в зависимости от того, насколько удобно было расположение отделений банка по отношению к их дому или офису. С появлением новых технологий в банковском бизнесе, таких как интернет-банкинг и банкоматы, теперь клиенты могут свободно выбирать любой банк для своих операций. Таким образом, клиентская база банков увеличилась, а также увеличились возможности

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

клиентов при выборе банков. Из-за вынужденной конкуренции банки становятся более технологичными и ориентированными на клиентов.

Сектор розничного банковского обслуживания характеризуется следующими признаками:

- Несколько продуктов (депозиты, кредитные карты, страхование, инвестиции и ценные бумаги)
- Несколько каналов распространения (call-центр, филиал, интернет и терминалы)
- Несколько групп клиентов (потребительские, малый бизнес и корпоративные)

Сегодня у клиентов много ожиданий от банка, таких как: обслуживание по сниженной стоимости; услуга «в любое время в любом месте»; индивидуальное обслуживание.

При увеличении количества банков, продуктов и услуг и практически нулевых затратах на переход клиенты легко уходят в другой банк всякий раз, когда находят более качественные услуги и продукты. Банкам сложно найти новых клиентов и, что более важно, сохранить существующих.

Теперь банкам нужно выяснить, что продавать, кому продавать, когда продавать, как продавать и как отличаться, чтобы повысить прибыльность. Необходимо дифференцироваться, добавляя дополнительные услуги, предложения и выстраивая долгосрочные отношения со своими клиентами с помощью более индивидуальных продуктов, улучшенных предложений, персонализированных услуг и повышенной доступности. Банкам также следует выявлять клиентов и продукты, которые были бы наиболее прибыльными, и нацеливать заказчиков на услуги, которые наиболее соответствуют их потребностям, и обслуживать потребителей с большей экономической эффективностью. Требуется выяснить пути повышения удовлетворенности клиентов, что ведет к повышению их лояльности [3].

Клиентоориентированность компании представляет собой инструмент управления взаимоотношениями с клиентами, нацеленный на получение устойчивой прибыли в долгосрочном периоде и базирующийся на трех критериях: ключевая компетенция, целевые клиенты и равенство позиций [4].

Ключевой компетенцией является специфический способ достижения компанией требуемых результатов с большей эффективностью, чем конкуренты. Она является конкурентным преимуществом, оказывающим влияние на предпочтения клиента. В организации не может быть много ключевых компетенций, но при этом их формулировка должна быть предельно конкретной, дающей однозначное представление о преимуществе данной организации. Ключевой компетенцией компании может стать конкурентное преимущество продукта, система управления ассортиментом и товарными запасами, инфраструктура обслуживания клиентов, методы стимулирования сбыта, а также неукоснительное выполнение обязательств по срокам и объемам оказания услуг и поставок товара.

Целевые клиенты – это ограниченный перечень клиентов или клиентских групп, приоритетных для компании в долгосрочной перспективе. Характеристики целевых клиентов должны быть формализованы, соответствовать основным критериям сегментирования целевых групп. К специфическим потребностям целевых групп можно отнести особые требования к продукту, сопроводительным документам, способам и срокам оплаты и доставки. Также клиентом могут быть востребованы дополнительные сервисы и дополнительная отчетность.

Равенство позиций, или партнерство, является критерием, характеризующим отношения между поставщиком и клиентом, при которых отсутствует сознательное или случайное доминирование одной из сторон на любом этапе взаимоотношений. При этом партнерские отношения подразумевают достаточную степень открытости продавца и покупателя.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Сущность клиентоориентированной маркетинговой стратегии (стратегии клиентоориентирования) заключается в таких элементах, как (рис. 1):

- ориентация целей и всей деятельности на клиентов, зафиксированная в миссии, ценностях, стратегии и позиционировании компании;
- определение потребностей клиентов и гибкое реагирование на изменения в их поведении;
- создание такого потребительского опыта на каждом этапе (customer experience), который будет формировать их удовлетворённость и превосходить ожидания;
- нацеленность на долгосрочные отношения с потребителями.

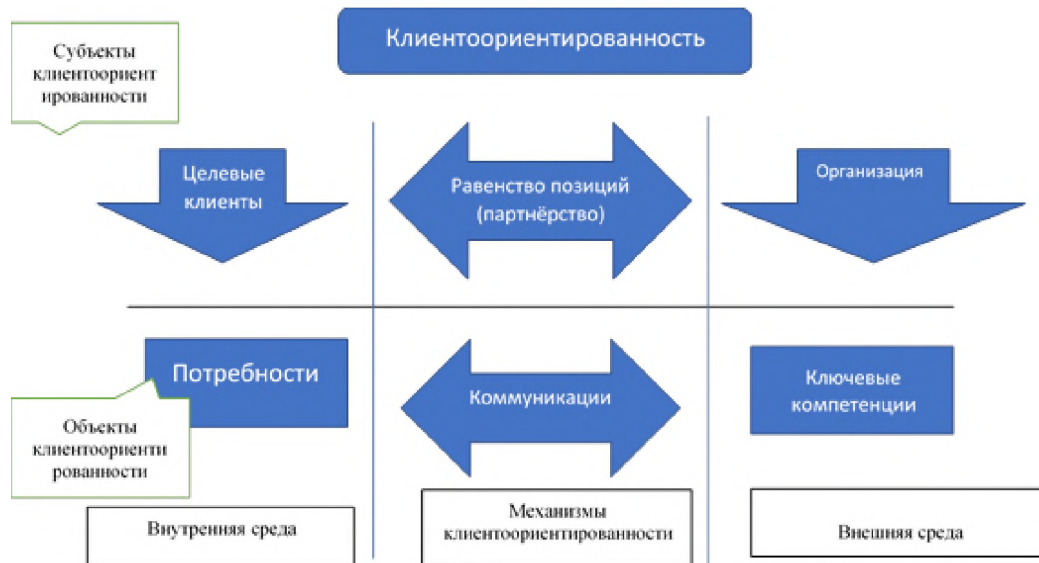


Рисунок 1. Клиентоориентированная маркетинговая стратегия

Целью клиентоориентированной маркетинговой стратегии является привлечение клиентуры, расширение сферы сбыта услуг, завоевание рынка, рост получаемой прибыли. Отсюда огромное значение маркетинговой работы банка, содержание и цели которой существенно изменяются в последнее время под влиянием резко усиливающейся конкуренции на финансовых рынках и модифицируемых отношений между банками и клиентами [1].

Управление взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management - CRM) - это стратегический подход к ведению бизнеса, при котором главная роль отводится клиенту. Специфика предполагает выстраивание в организации механизмов взаимоотношений с клиентами, при условии, что их потребности наделены наивысшим приоритетом для предприятия. Данная ориентация на клиента затрагивает общую стратегию организации, а также структуру, корпоративную культуру, все процессы и операции бизнеса [5]. CRM в первую очередь обслуживает все взаимодействия с клиентами или потенциальными клиентами через несколько точек соприкосновения, включая Интернет, отделение банка, call-центр и другие каналы распространения.

Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM) может помочь банкам следующими способами, представленными в Таблице 1:

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Таблица 1. Способы Управления взаимоотношениями с клиентами (CRM)

Способ	Особенности
Управление Кампаниями (Campaign Management)	CRM помощью Управления Кампаниями анализирует данные из внутренних приложений банков или импортирует данные из внешних приложений для оценки прибыльности клиентов и разработки их полных профилей с точки зрения индивидуальных предпочтений в отношении образа жизни, уровня дохода и других соответствующих критериев. На основе этих профилей банки могут выявлять наиболее прибыльных клиентов и клиентские сегменты и проводить целевые, персонализированные многоканальные маркетинговые кампании, чтобы охватить этих клиентов и максимизировать ценность этих отношений в течение всего срока их службы.
Объединение информации о клиентах	Вместо того, чтобы хранить информацию о клиентах в разрозненных базах, ориентированных на продукт (например, в отдельных базах данных клиентов сберегательных счетов и кредитных карт), в CRM информация хранится с ориентацией на клиента, охватывая все продукты банка. CRM объединяет различные каналы для предоставления потребителям множества услуг, помогая при этом работе банка.
Маркетинговая энциклопедия	Центральное хранилище продуктов, информации о ценах и конкурентах, а также внутренних учебных материалов, торговых презентаций, шаблонов предложений и маркетинговых материалов
360-градусный обзор компании	С кем бы банк ни разговаривал, независимо от того, идет ли речь о продажах, финансах или поддержке, банк знает о взаимодействии. Устранение несогласованности данных делает процессы взаимодействия с клиентами плавными и эффективными, что приводит к повышению удовлетворенности клиентов.
Персонализированная домашняя страница продаж	CRM может предоставить единое представление, в котором менеджеры по продажам и агенты могут получить всю самую актуальную информацию в одном месте, включая информацию о возможности, счете, новостях и отчете о расходах. Это позволяет быстро и последовательно принимать решения о продажах.
Управление потенциальными клиентами и возможностями	Позволяют организациям эффективно управлять потенциальными клиентами и возможностями и отслеживать их посредством закрытия сделок, необходимых последующих действий и взаимодействия с потенциальными клиентами.
Управление деятельностью	Помогает менеджерам назначать и отслеживать действия различных участников. Таким образом, улучшение прозрачности приводит к повышению эффективности.
Контакт-центр	Позволяет агенту по обслуживанию клиентов предоставлять единые услуги по нескольким каналам, таким как телефон, Интернет, электронная почта, факс.
Устранение операционной неэффективности	CRM может помочь в разработке стратегии для устранения текущей операционной неэффективности. Эффективное CRM-решение поддерживает все каналы взаимодействия с клиентами, включая телефон, факс, электронную почту, онлайн-порталы, беспроводные устройства, банкоматы и личные контакты с персоналом банка. Также связывает эти точки взаимодействия с потребителями с операционным

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

	центром и далее связывает операционный центр с соответствующими внутренними и внешними деловыми партнерами.
Повышенная продуктивность	CRM может помочь повысить продуктивность клиентов, партнеров и сотрудников.
CRM с бизнес-аналитикой	Банкам необходимо анализировать эффективность взаимоотношений с клиентами, выявлять тенденции в их поведении и понимать истинную ценность своих клиентов для бизнеса. CRM с бизнес-аналитикой позволяет банкам оценивать клиентские сегменты, что помогает им рассчитать чистую приведенную стоимость (NPV) клиентского сегмента за определенный период. Это позволяет оптимизировать затраты на приобретение и сократить количество неэффективных операций, рационально распределять ресурсы среди наиболее прибыльных клиентов и преобразовывать убыточных.

Клиенты могут не хотеть того, что они получают - система CRM, помимо улучшения работы фронт-офиса и обслуживания клиентов, также помогает справиться со многими услугами, которые не требуют ручного вмешательства. Они обслуживаются такими каналами, как Интерактивное Голосовое меню, Интернет и банкоматы. Потребители могут получать информацию о счете, информацию о кредитном остатке, инструкции по проектам или даже совершать операции через них. В то же время остаются клиенты, которые по-прежнему предпочитают традиционные методы банковского обслуживания. Банки должны быть достаточно гибкими, чтобы продолжать расширять «индивидуальный подход», который предпочитают такие клиенты [6].

У всех клиентов с разным опытом разные ожидания. Если стандарты обслуживания не соответствуют ожиданиям каждого человека, он не будет удовлетворен. Поэтому необходимо тщательно понять каждый тип потребителей, чтобы иметь возможность предоставлять индивидуальные услуги.

Весь процесс обслуживания клиентов в банковской сфере зависит от следующих факторов:

- **Персонал.** Успех или неудача любой организации является результатом коллективного успеха или неудач ее сотрудников. Все функции в организации выполняются людьми, будь то подбор персонала, разработка продукта, создание программного обеспечения, формулирование политик, разработка систем, процедур, определение процессов, каналов доставки, проведение маркетинговых исследований и т. д. Во всех перечисленных выше функциях разные отделы выполняют работу отдельно, но, в конечном счете, все они связаны друг с другом для достижения общей корпоративной цели. Если какая-либо структура выходит из строя, это останавливает весь процесс. Таким образом, люди, работающие в организации, очень важны. Требования к должности специалиста по подбору персонала заключаются в подборе, обучении, развитии, мотивации персонала в организации для получения оптимальных результатов.

- **Продукты и услуги.** Банки не предоставляют своим клиентам физические товары. Продукты, которые предлагает банк, в основном являются финансовыми продуктами, и наряду с этими продуктами также предоставляют другие услуги, которые не являются финансовыми по своему характеру, такие как сейфовые ячейки, камеры хранения и т. д.

Депозиты: основная структура депозита заключается в привлечении клиента путем предложения процентов по денежным средствам. Однако в зависимости от потребностей разных групп клиентов разрабатываются различные типы депозитных схем. Например, сберегательные банковские счета предназначены для тех, кому необходимы краткосрочные сбережения и для регулярного пополнения и снятия средств и т. д. Срочные вклады

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

предназначены для тех, кто хочет инвестировать на более длительный срок, имея излишки средств, которые им не нужны в данный момент. Некоторые могут захотеть, чтобы сбережения росли постепенно, вкладывая меньшие суммы через определенные промежутки времени. Конечная цель вкладчика - надежно хранить свои деньги в банке и иметь возможность использовать их при необходимости. Точно так же существуют различные комбинации депозитных схем, основанные на ликвидности, доходности и безопасности.

Кредиты: банки аналогичным образом размещают депозиты, предоставляя ссуды тем, кто в них нуждается, по стоимости в виде процентов. И здесь продукты различаются в зависимости от потребностей клиента. Это может быть овердрафт, финансирование оборотного капитала, срочная ссуда. Для деловых или личных нужд.

Другие продукты/услуги: Помимо депозитов и кредитов, банки предлагают своим клиентам различные другие возможности/услуги, такие как денежные переводы, инвестиционные услуги, управление фондами, финансовые консультационные услуги, оплата налогов, услуги по оплате счетов и т. д. для получения комиссионных доходов.

Гибкость банков, позволяющая адаптироваться к меняющимся потребностям и ожиданиям клиентов и предлагать продукты/услуги, удовлетворяющие потребности клиентов, является важной областью банковских услуг. Сильный отдел исследований и разработок, который может эффективно и результативно создавать новые продукты/услуги на основе ощущения рынка и визуализации предпочтений клиентов, является важным аспектом в банковских услугах.

- **Процессы.** Клиенту чувствует себя некомфортно, когда процесс получения продукта или услуги длительный и сложный. Заказчику требуются очень простые процессы для выполнения своей потребности. Процессы для любого продукта или услуги должны быть минимальными и единовременными. Повторяющаяся информация и чрезмерная документация не удовлетворяют заказчика. Процессы, разработанные для получения услуг, должны быть удобными для клиентов, простыми для понимания и совершения. Формы, заявления, документы должны быть простыми, понятными, с соответствующими столбцами и пространством для записи. Иногда замечается, что места для письма очень мало. Качество бумаги, размер шрифта и язык должны быть надлежащими.

- **Каналы доставки.** Удовлетворенность клиентов также зависит от каналов доставки, используемых банками при предоставлении услуг. Сегодняшним клиентам нужны простые, эффективные, безопасные, простые и надежные каналы доставки, как через людей, так и через технологические каналы. Например, клиент использует интернет-банкинг и произвел платеж третьей стороне. Он хотел бы знать, что случилось с его платежными инструкциями и иметь возможность отслеживать платеж в режиме онлайн, пока тот не поступит на счет получателя. Если эта возможность недоступна, ему может быть неудобно пользоваться интернет-банкингом. Еще одна проблема, которая чаще всего наблюдается в банках - это то, что их веб-сайты не обновляются регулярно, а навигация очень запаздывает. Формы/заявки сканируются и не могут быть заполнены онлайн, информация/формы устарели и не помечены должным образом.

- **Отзывы и жалобы клиентов.** Отзывы клиентов очень помогают в разработке продуктов, настройке услуг и устранении лазеек. Однако в большинстве случаев обратная связь обычно недоступна, и банки обычно не в восторге от обратной связи о своих услугах. Скорее, когда клиент дает свой отзыв (жалобу), он неправильно воспринимается банком/заинтересованным персоналом. Вместо того, чтобы исследовать настоящую причину, делается попытка предоставить оправдания или обвинить персонал. Возможно, что сама процедура является причиной жалобы или возникла по причинам, не зависящим от отделения. Покупатели могут быть трех типов. Один тип клиентов никогда не жалуется и продолжает отношения. Второй тип клиентов не жалуется, а молча меняет банк, а третий тип

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

клиентов жалуется. Первый и второй тип клиентов не дают банку возможности улучшить свои услуги. Однако третий тип клиентов дает банку возможность улучшить обслуживание, хотя он не может быть предпочтительнее по сравнению с двумя другими типами клиентов. Ни один банк не желает принимать жалобы от клиентов, и обычно предпринимаются усилия, чтобы каким-то образом отозвать ее или разрешить, не анализируя причину возникновения. Сотрудникам на местах становится очень сложно удовлетворить жалобу, если причина или причина жалобы не связана с ними. Однако их заставляют умолять клиента предоставить письмо об удовлетворении. Каждая поданная жалоба может быть вызвана очень многими факторами, не обязательно по вине человека или филиала, против которого она подана. Это может быть связано с ошибками системы, процедурными недостатками, несоответствующей технологией, плохим распределением внутренней работы, модулем рабочего потока и т.д. Хотя на рынках, ориентированных на клиента, клиент всегда прав, но следует позаботиться о том, чтобы персонал также был защищен от легкомысленных истцов. Каждая жалоба клиента должна быть тщательно проанализирована, оценена.

- Механизм рассмотрения жалоб. Улучшение услуг - это непрерывный процесс. Важнейшими исходными данными являются отзывы клиентов, исследования рынка и жалобы, полученные организацией. Организация, имеющая надежный механизм для рассмотрения претензий и решения проблем клиентов, получает признание как организация, дружелюбная к клиентам. Признание ошибки и предложение компенсации имеют большое значение для удержания клиента. Большинство банков предложили свою политику компенсации и ящики для рассмотрения жалоб клиентов. Однако они в основном написаны на бумаге и редко следуют в том духе, в котором они созданы. Даже если политика компенсации предусматривает автоматическую выплату компенсации, процентов в случае задержки, она редко выплачивается, если этого не требует клиент.

- Маркетинговые исследования - эффективные инструменты для изучения поведения клиентов и их реакции на существующие стандарты обслуживания. Это также помогает понять будущие тенденции и требования, поскольку потребности потребителей постоянно меняются со временем. Маркетинговые исследования уступают место инновациям в продуктах и услугах. Исследования рынка могут проводиться собственными силами или поручаться сторонним экспертным агентствам, или и тем и другим, в зависимости от видения банка [3].

Сегодня цифровизация стала одним из основных трендов развития экономики. В Казахстане разработана программа «Цифровой Казахстан», которая должна стать основой быстрого роста технологий в республике и переориентации на электронный формат оказания услуг. Ее целями являются ускорение темпов развития экономики РК и улучшение качества жизни населения за счет использования цифровых технологий в среднесрочной перспективе, а также создание условий для перехода экономики Казахстана на принципиально новую траекторию развития, обеспечивающую создание цифровой экономики будущего в долгосрочной перспективе. В банковском секторе происходит развитие электронной торговли, финансовых технологий и безналичных платежей [7].

Программа цифровизации предполагает реализацию широкого комплекса мер, направленных на устранение существующих в стране барьеров для развития Интернет-торговли в целом, а также на увеличение конкурентоспособности местных игроков. Предлагаемые меры находятся в области регулирования электронной торговли, расширения приема электронных платежей, повышения цифровой и финансовой грамотности населения и предпринимателей, продвижения электронной торговли, а также развития инфраструктуры и логистики. Особое значение уделено разработке и реализации комплекса мер по стимулированию безналичного оборота.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

По состоянию на 1 Октября 2020 года в обращении находится 44,3 млн. платежных карточек, а количество держателей данных карточек составило – 37,2 млн. Количество транзакций с использованием платежных карточек казахстанских эмитентов за период январь-сентябрь 2020 года составило 2 091,5 млн. транзакций. При этом количество безналичных транзакций выросло в 2,4 раза. Основная доля безналичных операций в Казахстане совершена посредством интернет и мобильного банкинга (56,6% и 81,0% от общего количества и объема безналичных платежей и переводов денег) и POS-терминалов (43,2% и 18,5% от общего количества и объема безналичных платежей и переводов денег) [8].

Проактивность финансового сообщества предполагает реализацию открытых технологий (OpenAPI) и в целом активное сотрудничество банков, инфраструктурных компаний и компаний из сферы финансовых технологий друг с другом при поддержке регулятора (НБ) для снижения уровня мошенничества в онлайн среде, внедрения новых услуг и продуктов, улучшения клиентского опыта, повышения устойчивости финансовой системы. Для достижения целей по развитию проактивного финансового сектора будут приняты меры, направленные на развитие и появление инновационных организаций, сфокусированных на разработку клиентоориентированных продуктов и услуг.

В настоящее время чтобы открыть банковские счета, платёжные карточки, депозиты, получать кредиты, клиенту не обязательно приходить в филиал или офис банка. Услуги предоставляются в режиме онлайн. Для этих целей в ряде отечественных банков уже применяются даже биометрические технологии: распознавание голоса, сканирование лица на основании фотографии или видеоизображения.

Национальный Банк Казахстана с 1 октября 2020 года запускает в промышленную эксплуатацию сервис удаленной биометрической идентификации для получения финансовых услуг, который является еще одним шагом на пути к цифровизации финансового сектора Казахстана.

Таким образом, банкам необходимо удерживать существующих клиентов, а также привлекать потенциальных, с помощью расширенных персонализированных услуг и продуктов, которые лучше всего соответствуют их потребностям и наиболее удовлетворяют их. CRM-системы в банковском секторе позволят повысить успешность деятельности компании на рынке, сформировать долгосрочные отношения с клиентами, угадать и сформировать их потребности, что, безусловно, повлечет за собой повышение конкурентоспособности, а следовательно и рост объемов продаж.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Аббасова А.Х.К., Кудрякова Н.В. Использование инновационных продуктов и услуг для реализации клиентоориентированной маркетинговой стратегии коммерческого банка // Актуальные направления научных исследований: перспективы развития. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. 2020. - С. 113-119

2 Банковское дело: учебник / О.И. Лаврушин, Н.И. Валенцева [и др.]; под ред. О.И. Лаврушина. (Бакалавриат). - 12-е изд. - М.: КНОРУС, 2017. – 800 с.

3 Маркова О.М. Организация деятельности коммерческого банка: учебник / О.М. Маркова. - М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2016. - 496 с.

4 Семерникова Е. А. Клиентоориентированность: понятие, критерии // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № S17. – С. 46–50.

5 Пейн Э. Руководство по CRM. Путь к совершенствованию менеджмента клиентов. - Москва: Гревцов Паблшер, 2007. - 384 с

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

6 Утарбаев А.М. Технология CRM как инновационная стратегия управления взаимоотношениями с клиентами банка // Моделирование в менеджменте и маркетинге: проблемы и пути решения. Сборник научных трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции. 2017. - С. 106-108.

7 Что ждет «Цифровой Казахстан»? Новый тренд в развитии экономики / Аскар Муминов. URL: <https://kapital.kz/tehnology/77003/chto-zhdet-tsifrovoy-kazakhstan.html> (дата обращения 27.10.2020)

8 Официальный сайт Национального Банка Казахстана. URL: <https://www.nationalbank.kz/ru/news/elektronnye-bankovskie-uslugi> (дата обращения 27.10.2020)

В.М. Фомишина, А.Т. Туленбекова

Клиенттерге бағдарланған стратегияны жүзеге асырған кезде банктегі клиенттермен қарым-қатынасты басқарудың қажеттілігі

Аңдатпа: Мақала коммерциялық банкті басқарудағы клиентке бағытталған тәсілдің өзектілігін негіздейді, осындай стратегияны сақтау үшін қажетті жағдайларды көрсетеді. CRM технологиясының ерекшелігі банк өнімдерін сату процесін автоматтандыруға, клиенттер базасымен жұмыс жасау шығындарын оңтайландыруға және оның кірістілігін арттыруға көмектесетін, сондай-ақ банк жұмысының клиентке бағытталған моделін құру тәсілі болып табылатын банк клиенттерімен қарым-қатынасты басқарудың инновациялық стратегиясы ретінде қарастырылады. Клиенттермен қарым-қатынасты басқару әдістері зерттелген. Банктердегі клиенттерге қызмет көрсету процесіне әсер ететін факторлар көрсетілген. Жаһандық цифрландыру тұрғысынан банк секторындағы жаңа тенденциялар сипатталған, цифрлық Қазақстан бағдарламасын іске асырудың бастапқы көріністері атап өтілді. CRM қажеттілігі туралы тұжырымдар тұжырымдалған.

Түйін сөздер: клиенттерге бағдарлану, клиенттермен қарым-қатынасты басқару, банк, клиент, маркетинг стратегиясы, цифрландыру.

V.M. Fomishina, A.T. Tulenbekova

The need for customer relationship management in banks when implementing a customer-oriented strategy.

Abstract: The article justifies the relevance of the customer-oriented approach to the management of a commercial bank, highlights the conditions necessary to comply with such a strategy. The specifics of CRM technology is considered as an innovative strategy for managing relations with the bank's customers, which helps automate the process of selling banking products, optimize the cost of working with the customer base and increase its profitability, as well as the way to build a client-oriented model of the bank's work. Ways to manage customer relationships have been explored. The factors on which the customer service process in banks depends are presented. New developments in the banking sector from the point of view of global digitalization are described, initial manifestations of the implementation of the Digital Kazakhstan program are noted. Conclusions about the need for CRM are formulated.

Key words: customer orientation, customer relationship management (CRM), bank, client, marketing strategy, digitalization.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРПТИ 06.91

A.S. AKMAGANBETOVA
Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES
IN KAZAKHSTAN**

Annotation. The task of any state is to stimulate economic growth. Stable economic growth directly depends on the share of Small and medium-sized enterprises in the country's economy. The article discusses the development of Small and medium-sized enterprises in Kazakhstan. The analysis of the implementation of the "Business Roadmap 2020" program for Small and medium-sized enterprises was carried out. The prospects for SMEs in Kazakhstan are considered and the reserves for the growth of entrepreneurial activity are identified.

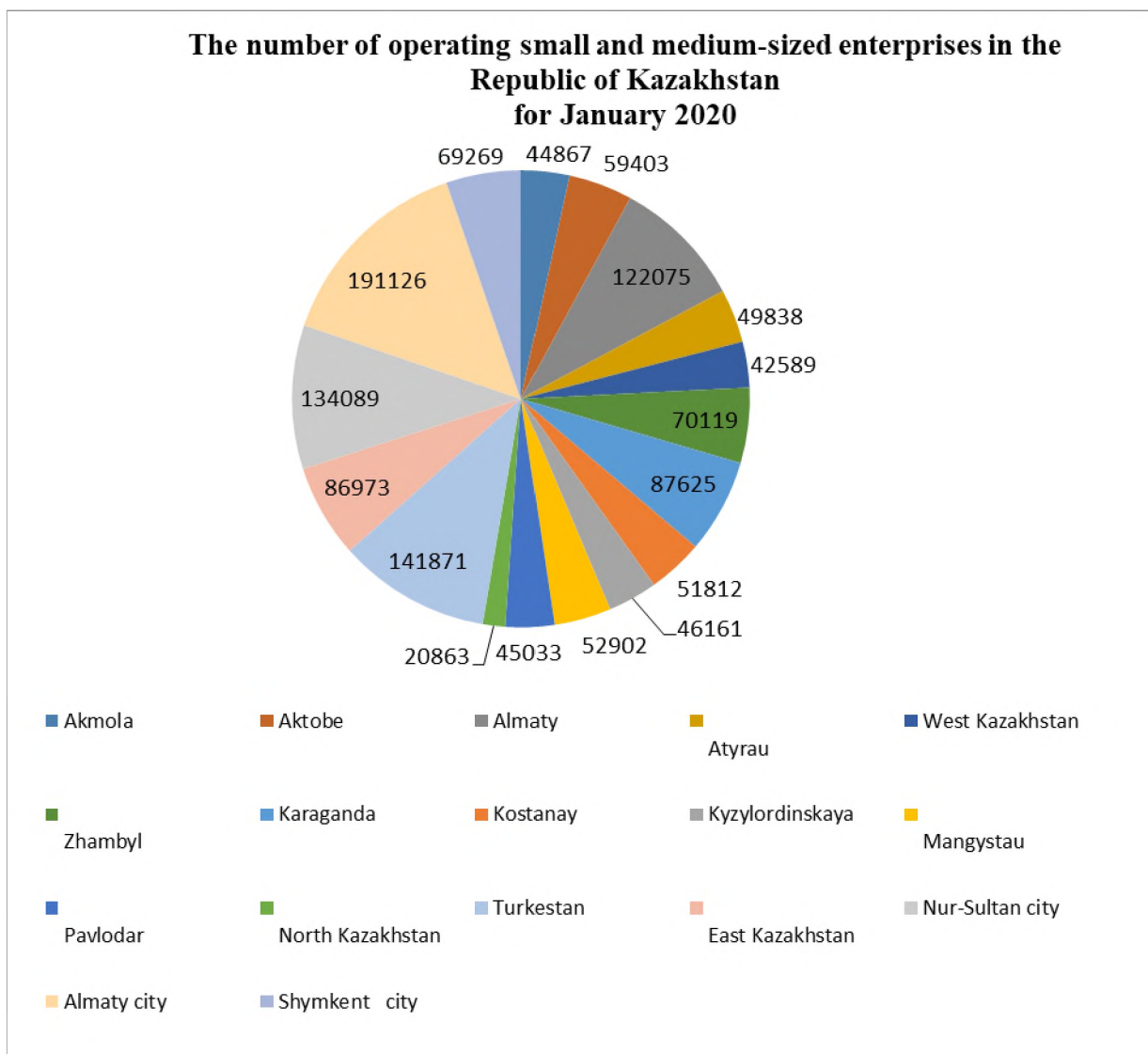
Key words: Republic of Kazakhstan, economy, entrepreneurship, business, competitiveness, tax, small and medium-sized enterprises.

With the development of small and medium-sized enterprises, a middle class is formed, new jobs are provided, a "healthy" competitive environment is emerging, and all this ultimately has a beneficial effect on the standard of living of the country's citizens.

In Kazakhstan, as of January 2020, there are 1,325,615 operating small and medium-sized enterprises. Most of all, SMEs develop and operate in the cities of Almaty - 191 thousand and Nur-Sultan - 134 thousand, as well as in Almaty and Turkestan regions. The smallest number of operating SMEs in NKR and WKR, 29.8 thousand and 42.5 thousand, respectively. An increase or decrease in the number of small and medium-sized enterprises in the regions is influenced by such factors as geographical location, population size, and general economic conditions for the development of the region, the level of business activity and many others [2].

The number of operating small and medium-sized enterprises in the Republic of Kazakhstan
for January 2020

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»



Based on statistics from the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan

Every year there is an increase in registered new SMEs, but not all of them eventually carry out their activities, for example, in 2015 there were 1,481.4 thousand registered SMEs, but there were only 1,242.5 thousand active that year, in 2019 the difference between the registered and the current ones amounted to about 295 thousand. This gap shows that when registering, entrepreneurs are not yet ready to carry out activities, this is influenced by many factors, for example, lack of knowledge of doing business, artificial barriers created by authorized persons, uncertainty in choosing a direction of activity or a chosen niche, etc.

The number of active small and medium-sized enterprises

In accordance with international practice, in order to apply uniform approaches to the formation of indicators on the number of SMEs and to avoid discrepancies with the data of the State Revenue Committee of the Ministry of Finance of the Republic of Kazakhstan, starting from February 1, 2015, the indicator is published the number of "active" entities instead of "active"

Despite the gap between registered and active SMEs, we see an annual increase in existing SMEs, which has a positive effect on the country's economy. For example, an increase in the number of people employed in SMEs since 2015 from 3.19 to 3.3 million people in 2019. The

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

difference is about 110 thousand, even this slight increase ensures an increase in revenues to the country's budget, due to tax deductions.

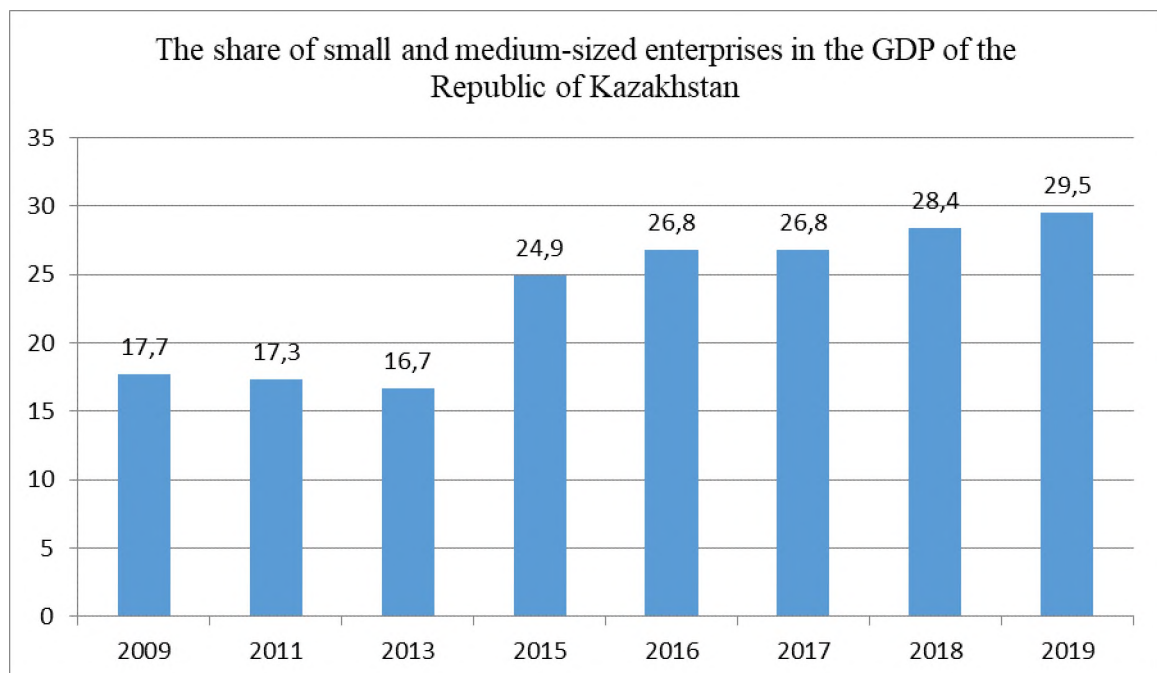
legal entities of small business
 medium-sized legal entities
 individual entrepreneurs
 peasant or farm households

To attract the population to do business, solving problems that prevent it, Kazakhstan has a state program, "Business Road Map 2020", launched in April 2010, which is a key program to support entrepreneurs in the country [3]

Over the years of implementation of the "Business Roadmap 2020" program, it has proven its effectiveness. According to the main operator of the program, the Baiterek holding, since 2010, 13 thousand projects have been subsidized and guarantees for 5 thousand projects have been provided; for 2010-2017 paid 900 billion tenge of taxes, while 457.1 billion tenge were allocated for the program; during the same period, 89.1 thousand jobs were created and products were manufactured for 13.4 billion tenge [2].

During the implementation of the program, the share of SMEs in the country's GDP increased from 24.9% in 2015 to 29.5% in 2019. According to the Minister of National Economy Ruslan Dalenov, the task in 2020 is to bring the share of SMEs in GDP to 30%, by 2025 to 35% and by 2050 to 50%.

Kazakhstan also rose in the Doing Business rating for ease of doing business from 63rd position, which it held in 2010 to 25th position in 2020. The backbone of the European economy is small and medium-sized enterprises, as 99% of all enterprises in the EU are SMEs.



Based on statistics from the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan

In 2019, it was decided to extend the state program "Business Roadmap 2020" until 2025, making amendments aimed at improving financial support. Fulfilling the tasks set in the program, it is planned to achieve the following target indicators by 2025:

1. Bringing the share of SMEs in GDP to at least 33.8%.
2. Increase in tax revenues from the Program participants by 2 times from the level of 2017.
3. Creation by program participants of new 30 thousand jobs.
4. Bringing the share of the manufacturing industry in the GDP structure to at least 13.4%.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

5. Bringing the share of medium-sized businesses in the economy to at least 13.7%.

For the implementation of the Program in 2020 - 2024, budget funds in the amount of 421 billion tenge will be allocated.

Mass entrepreneurship, developed small and medium-sized enterprises ensure economic stability in the country. Due to its massiveness and flexibility to the challenges of the external environment, SMEs largely determine the rate of economic growth. By supporting and stimulating the activities of SMEs, the state has:

- stable budgetary receipts, through taxes, the ability to improve social infrastructure in the country, for example, the construction of hospitals or schools;
- many new jobs for completely different segments of the population, thereby forming a middle class;
- due to competition, the innovative potential of the economy develops, new goods and services are created; new forms of organization and methods of production and marketing are being introduced [5].

Thus, according to statistics, there is a constant improvement in the conditions for doing business in Kazakhstan, programs to support entrepreneurs are being created and are working, but the programs are not working enough. Therefore, the state needs to support entrepreneurs in digitalizing business, which will optimize operational activities, increase productivity, reduce production and sales costs, and also allow SMEs to enter global markets and networks.

LIST OF REFERENCES

1 Message from the President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the people of Kazakhstan dated 01.2014 - "The Kazakhstani way-2050: Common goal, common interests, common future."

2 Report on the development of small and medium-sized businesses in Kazakhstan for 2019 in the context of regions

3 Measures of entrepreneurship in Kazakhstan // Construction Bulletin. 03.2013. - Access mode: <http://www.svestnik.kz/arkhiv-publikatsij/aktualno/item/mery-razvitiya-predprinimatelstva-v-kazahstane>.

4 Decree of the President of the Republic of Kazakhstan No. 757 "On cardinal measures to improve conditions for entrepreneurial activity in the Republic of Kazakhstan" dated February 27, 2014. - Astana, Akorda.

5 State program for the accelerated industrial and innovative development of the Republic of Kazakhstan for 2015 -2019.

Ә.С.Ақмағанбетова

Қазақстан Республикасындағы шағын және орта бизнестің дамуы

Аңдатпа. Кез-келген мемлекеттің міндеті - экономикалық өсуді ынталандыру. Экономиканың тұрақты өсуі ел экономикасындағы шағын және орта бизнестің үлесіне тікелей байланысты. Мақалада Қазақстандағы шағын және орта бизнестің дамуы туралы айтылады. Шағын және орта бизнеске арналған «Бизнестің жол картасы-2020» бағдарламасын іске асыруға талдау жүргізілді. Қазақстандағы ШОК-тің болашағы қарастырылып, кәсіпкерлік белсенділіктің өсу резервтері анықталды.

Түйін сөздер: Қазақстан Республикасы, экономика, кәсіпкерлік, бизнес, бәсекелестік, салық, шағын және орта бизнес.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

A.C. Akmagambetova

Development of small and medium-sized enterprises in Kazakhstan

Annotation. The task of any state is to stimulate economic growth. Stable economic growth directly depends on the share of small and medium-sized enterprises in the country's economy. The article discusses the development of small and medium-sized enterprises in Kazakhstan. The analysis of the implementation of the "Business Roadmap 2020" program for small and medium-sized businesses was carried out. The prospects for SMEs in Kazakhstan are considered and the reserves for the growth of entrepreneurial activity are revealed.

Key words: Republic of Kazakhstan, economy, entrepreneurship, business, competitiveness, tax, small and medium-sized enterprises.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 16.31.51

A.K. ZHUNUSOVA

Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

INTERACTION OF SPEECH ACTIVITIES TYPES IN THE PROCESS OF FOREIGN LANGUAGES LEARNING AT A TECHNICAL UNIVERSITY

Аннотация: В статье рассматривается интеграция видов речевой деятельности и мотива речевого высказывания, в процессе которой активизируется каждый вид речевой деятельности; приводятся теоретические обоснования, а также методы и приемы активации видов речевой деятельности, демонстрируется необходимость максимального сближения процесса овладения видами речевой деятельности с основной учебной деятельностью, что способствует извлечению информации в области специальности.

Ключевые слова: речевая деятельность, речевое высказывание, взаимодействие, языковая задача, мотивация, направленность обучения

A full-fledged method of teaching a language presupposes a system of certain views on speech activity. We proceed from the fact that it is possible and should, through the organization of the assimilated material and the organization of the learning process, to actively influence the formation of human-specific speech mechanisms. This point of view follows from the concept of the psychologist L. S. Vygotsky, which is as follows. A person is in relation to the environment not in the same way as an animal adapts. A person actively influences reality, and this is possible due to what psychologists call an anticipatory reflection of reality, i.e. thanks to a person's ability to anticipate and consciously plan their actions in advance. And this ability, in turn, is due to the fact that all human activity - practical, labor, theoretical, mental - is mediated by socially developed auxiliary means stored in the collective memory of society. In practical activity, these are tools, in theoretical activity - signs of language.

Any activity is characterized by a specific motive and purpose. If we consider a speech utterance from the point of view of the theory of activity, then it turns out that every act of speech communication is part of a complex activity act. Everything that we say in everyday life, we say for some reason (motive) and for some reason (purpose). Hence the problem arises: if we want a student to produce a particular statement under the conditions of the educational process, is it not possible to achieve this by modeling the factors that control his activities and, in particular, speech actions? In other words, can we not ask him such external and internal circumstances in which he will be forced to use the speech utterance we want? And when he follows the proposed path, suggest to him the forms necessary for the production of this statement [1].

With this understanding of a speech utterance, a completely different concept of a situation can be put forward. This is not a "knot" tying together thematically united vocabulary or a way of implementing such a thematic association in the educational process, but a set of conditions, speech and non-speech, necessary and sufficient in order to carry out speech actions according to our plan, whether these conditions set in the text or created by the teacher in the class.

If we want the student's activity to interest him, it is necessary to build the situation in such a way that the student himself either actually finds himself in a situation where he has to act in one way or another, or carries out a light "transfer" to the person acting in these circumstances. The educational text should, in the optimal case, be constructed as a literary text, providing the reader's "transfer" to their "hero". The lesson, as a part of the educational process, should emphasize as much as possible these properties of the educational text, that is, put the student, if possible, before

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

the task of performing a speech action "together" with the hero or "instead of" the hero. Unfortunately, such textbooks do not yet exist, and if they are created, then it should be done by writers or literary translators in collaboration with teachers.

But this requirement is subordinated to another: the speech situation should, if possible, be in the process of assimilation and especially in the process of consolidating language knowledge - a derivative of the task of verbal communication, in particular from a real task that a student can and should get into in the country of the language being studied. If we talk about the exercise system, then they must create a problematic situation for the student without turning into a mechanical operation, as is often the case. This problem should be posed so that, as a result of its solution, automation or consolidation of the required skill and skill is achieved.

The interaction of types of speech activity is considered natural if it corresponds to the processes of real speech communication in its essential psychological characteristics. When implementing such an approach in communication, receptive types of speech activity should correspond to their main communicative purpose, which is to extract valuable information, and productive ones - in its presentation.

Take the language problem method, for example. This is such a system of linguistic tasks (or a chain of tasks) arranged in order of increasing complexity of the linguistic material and speech operations with it. The solution of such problems at the initial stage of learning is a process of unambiguous disclosure of the meaning of new linguistic units by means of accurate reproduction of the meaning of an oral and written utterance, which is sufficiently defined in content and formalized by means of the language being studied. This process includes the slow use of the introduced linguistic units in the main types of speech activity [2].

It should be noted that psychological operations associated with the transition from speech to thought during listening and reading, as well as from thought to speech in the process of speaking and writing, are heuristic in nature and have the character of mental communication tasks. Mastering these operations in a foreign language is just as obligatory as mastering linguistic means of expressing thoughts.

The experience of teaching by the method of language tasks has shown that the laborious process of mastering language knowledge and speech operations is perceived by students as a creative process and contributes to the formation of a strong and stable motive.

It is imperative to strive to ensure that the transition from one type of speech activity to another in the learning process is motivated. To fulfill this condition at the initial stage of training, it is necessary to logically and thematically combine the student's educational actions to master various types of speech activity, just as it happens in natural communication. When teaching by the method of language tasks, this condition is fulfilled, in particular, by such an organization of feedback, in which the correctness of solving chains of tasks for disclosing the meanings of linguistic units through receptive types of speech activity should be confirmed by the student's ability to form oral and sometimes written messages, including these units, i.e. through productive types of speech activity. Listening and speaking are the main means of feedback.

So, in tasks for the construction of conventional images based on instructions received in the target language, the correctness of the construction of images indicates the correct perception of the meaning of the statement, for example [3]:

Instructor: Draw a circle and give your definition of the figure.

Student 1: A circle is a plain figure bounded by a curve line every point of which is equally distant from the point within the figure.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Instructor: The point is called the center of circle and the bounding line is called the circumference.

Student 2: The circumference is a closed curve all points of which are equally distant from the center, etc.

As a homework assignment, you can offer a text in which the entered and fixed words would make up the bulk of the new vocabulary and would be key. The main form of a student's report in the classroom is theorem proving in the target language. Here there is a motivated transition from listening to speaking, from them to reading, and then vice versa.

The process of mastering the types of speech activity should be as close as possible to the main educational activity of the student, and from the first days of classes at the university, the student begins to realize that mastering a foreign language is part of his professional training in the field of the chosen specialty. An essential aspect of the fulfillment of this condition is such an orientation of training, in which the types of speech activity quite quickly, already in the first year, become a means of extracting information in the field of specialty. The fulfillment of this condition seems to be quite real and is reflected in the requirements of new programs in foreign languages for non-linguistic specialties of universities.

To maximize the convergence of the process of mastering the types of speech activity with the main educational activity, the logical and linguistic features of special material can be used. The thematic integrity of special texts, due to the logical continuity of their parts, makes it possible to present new linguistic material in the form of a chain of tasks. With such a presentation of educational material, a high repeatability rate of the introduced language units and a gradual increase in language material are ensured. Semantic connections are manifested here quite clearly, which facilitates the use of linguistic guesswork, and also allows the use of the introduced material in meaningful statements. The unambiguity of the literature in the specialty increases the reliability of the correct disclosure of the meaning of new linguistic units by students through oral and written statements and contributes to the creation of such means of inverse verification based on the semantic correctness of the answer [4].

In terms of motivation, it is important to note that the processes of solving linguistic problems in their psychological essence approaches the processes of solving problems in the field of exact sciences. For example, the tasks for revealing the meanings of linguistic units through the context of oral and written utterances in their structure and psychological characteristics of the solution process correspond to the widest class of mathematical, physical and practical tasks - the tasks of finding the unknown. This correspondence consists in particular in the fact that the set of known contextual data (i.e., the statement) uniquely determines the answer, i.e. unknown meaning of a word or unknown function of a grammatical unit.

According to the research data, students of technical specialties are more successful in deriving the meanings of words through the context, show significant interest in this process. Good organization of working memory, characteristic of a representative of the exact sciences, is also associated with the perception of deductive reasoning. The terms and symbols of new concepts introduced in the course of reasoning are retained in memory, otherwise it is impossible to trace the further course of the reasoning.

The most optimal way of constructing a chain of language problems is one in which the answer to each previous problem (i.e., the introduced language unit) becomes part of the condition of the next problem (i.e., the statement that contains this unit). Thus, memorization of each linguistic unit and the related activation of memory turns out to be rigidly motivated by the very process of solving chains of tasks.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

At the next stage, the study of a foreign language must be combined with the extraction of valuable information from the literature on the specialty in the target language. Reading should result in oral messages in a foreign language and their subsequent discussion. In this case, the student is not limited only to the extraction of information, but also seeks to retain in his memory the most important content of the read and the language means for its expression. Thus, all types of speech activity interact.

LIST OF SOURCES USED

- 1 Kargina, E.M. The relevance of teaching the practical use of a foreign language in the field of professional communication // Modern research and innovation. - 2014. - No. 6-3 (38). - S. 12.
- 2 Dmitrieva D.D. The relationship of the types of speech activity in the process of teaching Russian as a foreign language // Karelian scientific journal. - 2018. - Т. 7. - No. 1 (22). - S. 29-33.
- 3 Solovova E.N. Methodology of teaching foreign languages: basic course. - М.: AST: Astrel, 2009 - 238 p.
- 4 Kolkova M.K. Traditions and innovations in methods of teaching foreign languages / Ed. M.K. Kolkova. - SPb.: KARO, 2007. -- 288 p.

А.К. Жунусова

Взаимодействие видов речевой деятельности в процессе обучения иностранным языкам в техническом вузе

Annotation: The article examines the integration of speech activity types and the motive of speech utterance, in the process of which each type of speech activity is activated; theoretical substantiations, as well as methods and techniques for activating types of speech activity are given, the need for the process of mastering the types of speech activity to be as close as possible to the main educational activity is demonstrated, which contributes to the extraction of information in the field of specialty.

Key words: speech activity, speech utterance, interaction, language task, motivation, orientation of learning

А.К. Жунусова

Техникалық жоо-да шет тілдерін оқыту процесінде сөйлеу қызметі түрлерінің өзара іс-қимылы

Аннотация: Мақалада сөйлеу әрекетінің түрлері мен сөйлеу әрекетінің мотивінің интеграциясы қарастырылады, оның барысында сөйлеу әрекетінің әр түрі белсендіріледі; теориялық негіздемелер, сондай-ақ сөйлеу әрекеті түрлерін белсендірудің әдістері мен тәсілдері келтірілген, сөйлеу әрекеті түрлерін меңгеру процесінің негізгі оқу іс-әрекетімен конвергенциясын максимумға айналдыру қажеттілігі көрсетілген, бұл мамандық саласында ақпарат алуға ықпал етеді.

Түйінді сөздер: сөйлеу әрекеті, сөйлеуді айту, өзара әрекеттесу, тілдік міндет, мотивация, оқуға бағыт беру

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 27.33.19

Б.Төмөр
Монгольский университет Наука и Технологий, Монголия

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕЧЕТКОГО МНОЖЕСТВА И НЕЧЕТНАЯ ФУНКЦИЯ

Анотация: Используя распределение одной и многомерной случайной величины по новому определены классы нечеткого множества с распределениями. В работе также обоснован принцип нахождения экстремума нечеткой числовой функции с дискретными распределениями.

Ключевые слова: Нечеткое множество, функция принадлежности

Введение. Расширяя основные понятия о множествах Л.Задья определяя первичные понятия нечеткого множества [1]. Понятие нечеткого множества играет важную роль при построении математической модели и решении оптимизационных задач нечетких процессов в ([1], [2], [3], [4],). В статье мы до определяем понятие “Распределение нечеткого множества” при зависимости функции принадлежности от случайной величины. А также проведены сравнительные анализы множественных действий над нечетком множестве с распределением по отношению альтернативным действиями над обычном нечетком множестве.

Часть первая. Основные элементы нечеткого множества.

В этой части рассматриваем понятия о действиях над нечеткими множествами и сравниваем с действиями над нечеткими множествами с распределениями, определенными во второй части.

Пусть G универсальное множество. Тогда, множество $A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in G\}$ называется нечетким множеством. Здесь $\mu_A(x)$ функция принимающая значения из $[0, 1]$ называется функцией принадлежности или функцией характеристик.

Если функция $\mu_A(x)$ принимает значения 0 или 1, то множество A понимается как обычное множество. Пусть A и B нечеткие множества, определенные множестве G и $\mu_A(x), \mu_B(x)$ обозначают соответственно, характеристические функции этих множеств. Отметим следующие определения [1].

Определение 1. Если для любого $x \in G$ выполняется условие $\mu_A(x) \leq \mu_B(x)$, то множество A называется содержащимся в B и обозначается через $A \subset B$, другими словами $A \subset B \Leftrightarrow \forall x \in G, \mu_A(x) \leq \mu_B(x)$

Определение 2. Если для любого $x \in G$ выполняется условие $\mu_A(x) = \mu_B(x)$, то множества A и B называются равными нечеткими множествами и обозначается как $A = B$, другими словами

$$A = B \Leftrightarrow \forall x \in G, \mu_A(x) = \mu_B(x)$$

Определение 3. Пусть функции принадлежности нечетких множеств $A \cup B, A \cap B, \overline{AB}, \overline{A}$ и $A + B$ определенные на множестве X , имеют вид соответственно,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \}, \quad \mu_{A \cap B}(x) = \min \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \}, \quad \mu_{AB}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x),$$

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x), \quad \mu_{A+B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$$

Тогда $A \cup B$, $A \cap B$, AB , \bar{A} и $A+B$ нечеткие множества называются соответственно объединением, пересечением, произведением, дополнением и суммой множеств A и B .

Часть вторая. Нечеткое множество с распределением.

Здесь мы рассмотрим вопрос об определении функции принадлежности нечеткого множества с использованием распределения. Элементы принадлежности нечеткого множества могут зависеть от некоторой случайной величины.

Пусть задана одномерная случайная величина X . Пусть $F(t)$ -функция распределения этой случайной величины а $P(x \leq t)$ -вероятность случайной величины X , причем $t \in (-\infty; \infty)$, другими словами $F(t) = P(x \leq t)$.

Обозначим через $\Phi(G, R)$ класс функций принимающих значения из действительного числового множества, определенное на множестве G .

Определение 4. Пусть A нечеткое множество, определенное на G , и $\mu_A(x)$ обозначает функцию принадлежности множества A . Кроме того, для любого элемента x множества G и функции $g_A \in \Phi(G, R)$ выполняется условия: $\mu_A(x) = P(X \leq g_A(x))$ или $\mu_A(x) = F(g_A(x))$. Обозначим такой нечеткий класс множеств A через $(G, X, \Phi(G, R))$.

Элементы класс нечетких множеств $(G, X, \Phi(G, R))$ назовем нечетким множеством $F(t)$ -распределением, а класс $(G, X, \Phi(G, R))$ назовем классом нечетких множеств с $F(t)$ -распределением, определенном на множестве G . Именно $F(g_A(x))$ является характеристической функцией множества A .

Теорем 1. Каждое нечеткое множество является элементом некоторого класса нечетких множеств с распределением.

Доказательство. Пусть A нечеткое множество определенное на некотором множестве G , $\mu_A(x)$ функция принадлежности множества A или $A = \{ (x, \mu_A(x)) \mid x \in G \}$

Случайная величина I принимает значения от 0 до 1 и её функция распределения имеет вид:

$$F_I(\alpha) = P(I \leq \alpha) = \begin{cases} 0, & \text{если } \alpha < 0 \\ \alpha, & \text{если } 0 \leq \alpha \leq 1 \\ 1, & \text{если } \alpha > 1 \end{cases}$$

Тогда для каждого $0 \leq \beta \leq 1$ имеет $\beta = F_I(B)$, поэтому для множества A выполняется $\mu_A(x) = F_I(\mu_A(x)) = P(I \leq \mu_A(x))$.

Из определения 3 следует $A \in \{G, I, \Phi(G, R)\}$. Теорема доказана.

Замечание 1. Из этой теоремы следует что класс нечетких множеств определенный на некотором множестве G можно разбить на классы нечетких одномерных множеств с некоторыми распределением. С другой стороны, если функция принадлежности нечеткого множества зависит от некоторой случайной величины, то её можно рассмотреть как элемент некоторого нечеткого одномерного множества.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Замечание 2. Пусть

$$A, B \in \{G, X, \Phi(G, R)\}, \quad A = \{(x, F(g_A(x)) | x \in G\} \text{ и } B = \{(x, F(g_B(x)) | x \in G\}.$$

Тогда из определения 3 следует что характеристические функции нечетких множеств $A \cup B$, $A \cap B$, AB , \bar{A} , $A+B$ имеют соответственно вид:

$$F(g_{A \cup B}(x)) = \max\{F(g_A(x)), F(g_B(x))\}, \quad F(g_{A \cap B}(x)) = \min\{F(g_A(x)), F(g_B(x))\},$$

$$F(g_{AB}(x)) = F(g_A(x)) \cdot F(g_B(x)), \quad F(g_{\bar{A}}(x)) = 1 - F(g_A(x)),$$

$$F(g_{A+B}(x)) = F(g_A(x)) + F(g_B(x)) - F(g_A(x)) \cdot F(g_B(x))$$

Поэтому класс $(G, X, \Phi(G, R))$ является замкнутым классом для операций объединения, пересечения, произведения, сумм и дополнения нечетких множеств.

Рассмотрим теперь вопрос о многомерной случайной величине с некоторым распределением. Пусть $X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$ обозначает m мерную случайную величину и ее функция распределения имеет вид:

$$F(t) = F_X(t_1, t_2, \dots, t_m) = P_X(X_1 \leq t_1, X_2 \leq t_2, \dots, X_m \leq t_m),$$

где $t = (t_1, t_2, \dots, t_m) \in R^m$. Иными словами $F(t)$ -функция распределения случайной величины $X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$.

Обозначим через $\Phi(G, R^m)$ класс функций принимающих значения из пространства R^m , определенного на множестве G .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. М.: Наука, 1981.
- 2 Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976.
- 3 Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. М.: Радио и связь, 1982.
- 4 Д.Содномдорж, Р.Лхагвасүрэн. цахилгаан системийн тооцоонд тодорхой бус олонлогийг хэрэглэх нь. УБ 2003 он /на монгольском языке/.

В.Томор

Distribution of the fuzzy set and odd function

Abstract. Using the distribution of one and a multidimensional random variable in a new way, the classes of a fuzzy set with distributions are defined. The paper also substantiates the principle of finding the extremum of a fuzzy numerical function with discrete distributions.

Key words: Fuzzy set, membership function

Б.Төмөр

Распределение нечеткого множества и нечетной функции

Аннотация. Бір және көпөлшемді кездейсоқ шаманың үлестірілуін жаңа тәсілмен қолдана отырып, үлестірімдері бар анық емес жиынтықтың кластары анықталды. Сондай-ақ, жұмыс дискретті үлестірімдермен анық емес сандық функцияның экстремумын табу принципін негіздейді.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Түйінді сөздер: бұлыңғыр жиынтық, мүшелік функция

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 77.03.05

А.Б. ТРУС¹, И.М. АКМОЛОВА¹¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан**ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО
ОБУЧЕНИЯ**

Аннотация. В статье рассматриваются необходимость эффективной организации занятий физической культуры в условиях дистанционного обучения.

Автором освещены основные методы и формы организации самостоятельных занятий физической культурой в вузе, в условиях сложной эпидемиологической обстановки в нашей стране и в мире.

Автор подробно описывает структуру самостоятельных занятий, их принципы построения, методы регулирования физической нагрузки в условиях пониженной двигательной активности в студенческой среде.

Ключевые слова: физическая культура, ритмическая гимнастика, комплексы, серии, шейпинг, калланетика, атлетическая гимнастика.

Сложные эпидемиологические условия в мире и Республике Казахстан, переход к дистанционному обучению студентов в вузах, диктуют новые требования к проведению занятий по физической культуре.

Учебные занятия по неволе превращаются из учебно-тренировочных в самостоятельные занятия и хоть и строятся в соответствии с принципами физического воспитания, но имеют существенные отличия.

Во-первых, самостоятельные упражнения проконтролировать их преподавателю достаточно сложно.

Во-вторых, требуется больше времени для подготовки преподавателем занятий и проверки выполненных студенческих заданий.

В-третьих, занятия в видео формате по времени очень ограничены.

В-четвертых, требуют использование комплексов упражнений, выполнение которых требует мало места.

В-пятых, занятия привязаны к одному месту – дому, в редких случаях студенты занимаются в фитнес залах или на улице.

Для решения этих проблем нужен быстрый и эффективный переход с групповых занятий к индивидуальным занятиям на онлайн платформах, при сохранении всех принципов физического воспитания.

Онлайн-занятия должны иметь грамотное методическое построение, разнообразны и эффективны.

Их задача помочь студентам в изменившихся условиях пониженной двигательной активности сосредоточиться на учебной деятельности, используя все внутренние ресурсы организма, удерживая работоспособность на необходимом уровне, укреплять здоровье.

На первый план выходит принцип сознательности – студентам понимать, что одним из главных факторов здоровой и счастливой жизни являются систематические, ежедневные занятия физическими упражнениями.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

И хотя это положение не у кого не вызывает сомнений, оно постоянно игнорируется. Студенты находят оправдания для собственной лени и нежелания заниматься регулярно, а не от случая к случаю.

Это и есть главная проблема физической культуры студенчества – потребность в занятиях физическими упражнениями отодвигается на второстепенный план. Хотя при правильном применении физические упражнения доставляют особое удовольствие (мышечную радость) - это заложено в каждом человеке генетически.

Студентам необходимо объяснять, что человеческий организм устроен физиологически таким образом, что мышцы составляют 50 % массы тела. За время эволюционного развития функция мышечного движения подчинила себе строение, функции и всю жизнедеятельность других органов, систем организма, поэтому он очень чутко реагирует как на изменение двигательной активности[1].

Поэтому для более эффективного учебного процесса при дистанционном режиме нужны реальные мотивы, побуждающие студентов к самостоятельным занятиям – это и улучшение телосложения, изменение имиджа на более спортивный, ощущение физического и психического расслабления после занятий, развитие грациозности, элегантности у девушек, мужественности у юношей, формирование навыков психорегуляции.

Преподаватели в данной ситуации должны в полной мере использовать принцип индивидуального подхода – регулировать уровень нагрузки, ориентируясь на тип конституции студентов, на медицинскую группу к которой они относятся, их физическое развитие, объяснять студентам, что при выполнении самостоятельных занятий необходимо применять самоконтроль.

Преподавателями физического воспитания Карагандинского индустриального университета были созданы видео – комплексы для самостоятельных занятий студентами и рекомендации к их выполнению.

Это комплексы утренней гимнастики, комплексы ритмической гимнастики, шейпинга, калланетики для групп девушек, атлетической гимнастики и пилатеса для юношей основной, подготовительной и специальной медицинской групп.

В подготовленные комплексы утренней гимнастики включены:

1. Упражнения на мышцы шеи, плечевого пояса, рук, туловища, нижних конечностей, упражнения на растяжение всех групп мышц.

2. Восстановление организма после физической нагрузки с помощью специально подобранных дыхательных упражнений.

3. Упражнения с предметами и музыкальное сопровождение применяются для улучшения качества занятий.

4. Изменение исходных положений, увеличение или уменьшение амплитуды упражнений, увеличение или уменьшение числа повторений упражнений, увеличение или сокращение пауз для отдыха – основа для правильного дозирования нагрузки.

При построении комплекса утренней гимнастики необходимо исходить из следующих рекомендаций.

1. Телосложение и физическое развитие студентов является основой для выбора комплексов упражнений.

2. Упражнения должны быть просты в выполнении.

3. Комплексы должны иметь определенную последовательность выполнения:

а) обязательный компонент - ходьба на месте или в движении;

б) наклоны вперед, назад, влево, вправо, с добавлением разнообразных движений руками.

с) повороты туловища вправо и влево, так же с разнообразными движениями рук вперед вверх, в стороны, вниз и т.д.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- d) махи ногами в различных направлениях;
- e) выпады вперед, назад, в стороны;
- f) упражнения для укрепления мышц брюшного пресса (поднимание ног, туловища из положения лежа на спине или сидя на полу);
- g) сгибание, и разгибание рук в упоре;
- h) упражнения на растягивание;
- i) упражнения для развития мышц ног (прыжки на месте на обеих ногах, приседания).

3. Силовые упражнения, обязательно чередуются с упражнениями на растягивание и расслабление

4. При выполнении упражнений необходимо обращать внимание на дыхание - его частоту и темп. Очень частое или прерывистое дыхание говорит о необходимости уменьшить нагрузку или совсем прекратить занятие.

Утренняя гимнастика выполняется обязательно каждый день в течении 5-10 минут и более, в зависимости от наличия свободного времени.

Регулярные утренние занятия физическими упражнениями укрепляют опорно-двигательный аппарат, развивают физические качества - силу, гибкость, ловкость, тем самым повышается физическую и умственную работоспособность, гиподинамия отступает. Систематическое выполнение утренней гимнастики улучшает кровообращение, укрепляет сердечно-сосудистую, нервную и дыхательную системы, улучшает деятельность пищеварительных органов, способствует более продуктивной деятельности коры головного мозга [2].

Методика построения самостоятельных учебно - тренировочных занятий:

Ритмическая и атлетическая гимнастика, комплексы шейпинга, калланетики и пилатеса используются как основные компоненты учебно- тренировочных занятий при дистанционном обучении.

Ритмическая гимнастика делится на оздоровительную, лечебную и прикладную.

Ритмическая (танцевальная) и атлетическая гимнастики являются основными самостоятельными формами учебно-тренировочных занятий физической культурой в условиях дистанционного обучения.

Теоретически возможны самые разнообразные варианты занятий, они могут различаться подбором средств, и дозировкой отдельных упражнений, и их чередованием. Однако различные варианты занятий подчиняются единым законам. Наиболее крупной структурой является комплекс. Он подразделяется на части; в свою очередь, части делятся на более мелкие блоки-серии, которые состоят из цепочек упражнений и связей между ними. Микроструктурными элементами являются упражнения, из которых составляются комбинации (соединения), входящие в цепочки.

Выделяют подготовительную, основную и заключительную части комплекса.

Продолжительность подготовительной части или, как ее называют, разминки 5-10% от общего времени занятия. В подготовительной части решаются задачи общего настроя на занятие, перехода организма на другой уровень функционирования, повышения восприимчивости к музыкальному сопровождению.

Основное содержание подготовительной части составляют следующие цепочки:

- подъемы на полупальцы с различными движениями рук;
- полуприседы с различными положениями и движениями рук;
- разновидности ходьбы (на месте, с продвижением);
- основной шаг танцев, в стиле диско;
- наклоны;
- выпады;
- бег, подскоки, прыжки.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Последовательность первых четырех цепочек упражнений непринципиальна, так как в целом эти соединения имеют локальное значение.

А вот при наклонах в работу включаются большие группы мышц. Воздействие подобных упражнений приобретает региональный характер. Поэтому они выполняются только после предварительной разминки. Бегом и подскоками можно завершить подготовительную часть.

Таким образом, при построении подготовительной части нужно придерживаться принципа: от локального воздействия на опорно – двигательный аппарат к региональному, а затем к глобальному.

Основная часть занимает 80-85% всего времени занятия, состоящих нескольких серий. Существуют односерийное, двухсерийное, трехсерийное, четырехсерийное построение основной части.

То есть после тщательной проработки всех групп мышц в различных исходных положениях, упражнениях в партере (одна серия – 15 минут), может добавляться вторая серия танцевальных и беговых упражнений (20 минут).

При построении трехсерийной формы используется следующая схема: серия – упражнения стоя, беговая серия и партерная для развития силы и гибкости (25 минут).

Четырехсерийная форма включает помимо указанных в предыдущем варианте танцевальную серию после партерной.

И, наконец, самая сложная форма основной части (30 - 45 минут):

Первая серия состоит из упражнений, прорабатывающих суставы и мышцы сверху вниз. Вторая – беговая. Третья серия - повторение первой, но с большей амплитудой. Четвертая – танцевальная или беговая. Пятая – партерная. Шестая – вновь беговая или партерная.

Непременное условие правильно построенного занятия – наличие заключительной части, по времени занимающей 5-15% всего времени. По целевому назначению выделяют несколько серий, проводимых в этой части занятия – серия дыхательных упражнений и движений на расслабление, серия на психорегулирующее воздействие, включая аутотренинг, которые обеспечивают постепенное снижение тренировочной нагрузки и приведение организма в сравнительно спокойное состояние.

При дистанционном обучении можно проводить занятия, начиная с 15 - 30 минут, постепенно доводя их до 90 минут.

Калланетика – это комплексы переработанных упражнений йоги - статические упражнения, направленные на сокращение и растяжение мышц, под контролем дыхания – которое является основой калланетики.

Комплексы калланетики преподавателями применяются преподавателями в группах девушек и для занятий со студентами специального медицинского отделения.

Пилатес – это простые комплексы упражнений для увеличения прочности тела, улучшения осанки, баланса и координации. Пилатес определяется не количеством выполненных упражнений, а качеством их выполнения. Все движения выполняются плавно, в определенном порядке, акцентируя внимание на укрепление мышц позвоночника и брюшного пресса. Глубокое дыхание помогает снять тревожность, укрепить нервную систему. Применяется для студентов специального медицинского отделения, по показаниям.

Комплексы пилатеса выполняются так же сериями, преимущественно в партере – статические удержание тела в планке, боковой планке, подъёмы ног в боковой планке, перекаты на спине, гиперэкстензия и т.д. Можно применять в основной и подготовительной группах и юношей и девушек.

Общая схема занятий – всего 29 упражнений - 7 упражнений для разминки мышц шеи, плечевого пояса, туловища, ног, 4 упражнения на мышцы брюшного пресса, 4 упражнения

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

на ноги, 5 упражнений на ягодичи и бедра, 6 упражнений на растягивание мышц, 3 упражнения – элементы танца живота.

Атлетическая гимнастика - это система физических упражнений, развивающих силу, в сочетании с разносторонней физической подготовкой. Чаще используется в мужских группах.

Атлетическая гимнастика включает упражнения с собственным весом, с гантелями, гириями. Воздействуя на различные мышечные группы, упражнения с отягощениями способствуют гармоническому развитию мускулатуры тела, улучшают осанку.

Комплексы упражнений планируются и выполняются и контролируются по количеству выполненных серий, число которых зависит от решаемых задач - для развития абсолютной силы в каком-либо упражнении вес отягощения увеличивается, а число повторений уменьшается. Для развития силовой выносливости (уменьшения жировых отложений) применяются отягощения меньшего веса с большим числом повторений. Вес отягощений и число повторов выбирается индивидуально. Комплекс упражнений составляется таким образом, чтобы участвовали по возможности все мышечные группы[3].

Каждое занятие следует начинать с ходьбы и медленного бега, затем переходить к общеразвивающим упражнениям для мышц плечевого пояса и рук, туловища и шеи, ног и упражнения для формирования правильной осанки(разминка).

После разминки выполняется комплекс атлетической гимнастики, включающий следующие специальные силовые упражнения: упражнения с гантелями - наклоны, повороты, круговые движения туловищем, выжимание, приседание (масса 5—12 кг). Для девушек, соответственно, подбираются более легкие веса.

Упражнения с гириями (16, 24, 32 кг) - поднимание к плечу, на грудь, одной и двумя руками, толчок и жим одной и двух гирь, рывок, бросание гири на дальность, жонглирование гирей.

В заключительной части проводятся медленный бег, ходьба, упражнения на расслабление с глубоким дыханием.

Приобщение студенческой молодежи к физической культуре — важное слагаемое в формировании здорового образа жизни. Наряду с широким развитием и дальнейшим совершенствованием организованных форм занятий физической культурой, решающее значение имеют самостоятельные занятия физическими упражнениями[4].

Тренировочный процесс предполагает: постепенное увеличение интенсивности, объема физических нагрузок и времени тренировочного занятия; правильное чередование нагрузок с интервалами отдыха; повторение различных по характеру физических нагрузок и систематически регулярно на протяжении более длительного время.

Здоровье населения в стране рассматривается как самая большая ценность, как отправное условие для полноценной деятельности и счастливой жизни людей.

На базе крепкого здоровья и хорошего развития физиологических систем организма, может быть, достигнут высокий уровень развития. Итак, всестороннее развитие физических качеств имеет большое значение для молодого человека. Широкая возможность их переноса на любую двигательную деятельность позволяет использовать их во многих сферах человеческой деятельности — в разнообразных трудовых процессах, в различных и подчас необычных условиях среды[4].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Лубышева Л. И. «Современный ценностный потенциал физической культуры и спорта и пути его освоения обществом личностью» М.: ТиПФК. 2012г. - № 6. 10 - 15с.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

2 Лотоненко А. В., Стеблецов Е. А. «Молодежь и физическая культура». - М.:ФОН, 2017г. – 317с.

3 Щербачков В.Г. « Введение в социологию физической культуры и спорта»

4 (Курс лекций). — М.: РГАФК, 2016г. —121с.

5 Гриневич С.Ф., «Личность студента в образовательно-развивающем пространстве физической культуры». -М.: Физкультура и спорт 2013г. - 111-114 с.

А.Б Трус, И.М. Иьясова

Қашықтықтан зерттеу жағдайында университетте өзін – өзі оқытуды ұйымдастару формалары. Мақалада тиімді ұйымдастырушылық қажетті туралы айтылады

Андатпа: Мақалада қашықтықтан оқыту жағдайында дене тәрбиесін тиімді ұсымдастырудың қажеттілігі туралы айтылады. Автор жоғары оқу орнында дене шынықтыру тәрбиесін ұйымдастырудың негізге әдістері мен формаларын, біздың еліміздегі

Және елемдегі курделі эпидемиологияық жағдайындағы физикалық белсенділігін, студенттік ортадағы қозғалыс әрекетін реттеу әдістерін егжей – тегжейлі сипаттайды.

Түйін сөздер: дене шынықтыру, көркем гимнастка, комплексы, шейпинг, серияралы, каланетика, атетикалық гимнастика.

A.B. Trus, I.M. Ilyasova

Forms of organization of self – learning in the university in the conditions of distance study

Abstract: The article discusses the need for an effective organization of physical education in the conditions of distance learning. The author highlights the main methods and forms of organizing the self – parchedness of physical education at a university, in a difficult epidemiologist situation in the d. The author describes in detail the structure of independent studies, their physical activity in conditions of construction, methods of regulation of motor activity in the student environment.

Key words: physical culture, rhythmic gymnastics, com series, shaping, callanetics, athletic gymnastics.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 77.03.05

О.В. МЕЛЕШКО¹, Д.Ф. ХАФИЗОВА¹¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан**ПРИЧИНА И ПРОФИЛАКТИКА ЛИШНЕГО ВЕСА У СТУДЕНТОВ**

Аннотация. На сегодняшний день тема лишнего веса очень актуальна, так как по статистике ВОЗ за последние шесть лет число молодых людей с избыточным весом увеличилось на 20%, и данная проблема в мировом сообществе признается как эпидемия. Поэтому данная статья посвящена проблеме ожирения среди студентов университетов и колледжей. В ней описаны основные причины возникновения ожирения и лишнего веса, а также даны их определения и характеристики. Даны рекомендации по лечению и профилактике ожирения. Рассматриваются различные способы решения проблемы с лишним весом при помощи занятий физкультурой.

Ключевые слова: ожирение, лишний вес, профилактика, индекс массы тела, причины ожирения, физическая активность, здоровье.

На сегодняшний день ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) признала проблему ожирения новой эпидемией, которая охватила весь мир. По их последним оценкам в мире от избыточного веса страдает более 1 млрд. человек. Стремительный рост этой эпидемии обусловлен тем, что продукты питания стали более доступны и разнообразны, и физическая активность людей значительно уменьшается. К группе людей, которые страдают наличием лишнего веса, стоит отнести студентов вузов и колледжей.

Ожирение или наличие избыточного веса — это результат образования чрезмерных жировых отложений, которые наносят огромный вред здоровью человека. Для того чтобы определить наличие лишнего веса используется ИМТ (индекс массы тела). Он рассчитывается как отношение веса человека на рост. Если показатель находится в промежутке от 19 до 25, это означает, что проблем с наличием избыточного веса нет. Если же значение от 25 до 30, то это говорит о присутствии лишнего веса. А если цифра переваливает за 30, это уже сигнал о наличии ожирения.

Первой причиной появления у людей лишнего веса является энергетический дисбаланс, то есть калорийность потребляемого рациона значительно превышает энергетическую потребность организма. Вследствие чего избыток потребляемых калорий способствует синтезу жира в организме. Затем жировые отложения растут, следовательно, и масса тела тоже увеличивается.

Вторая причина появления ожирения — это уменьшение физической активности, отчего снижается психологическая и умственная активность. Люди больше ведут сидячий образ жизни, больше предпочитают транспорт пешей прогулке, огромное количество времени проводят за телефоном, компьютером или же просто лежат, на диване смотря фильмы, или сериалы.

Третья причина - это гормональный дисбаланс, в юношеском возрасте. На фоне с гормональными изменениями, появляется неконтролируемая тяга к пище, переедание, что в свою очередь приводит к появлению избыточного веса.

Четвертая причина — это психологические факторы, которые очень актуальны для студентов. Многие студенты подвержены стрессу и стараются его заесть. Кто - то испытывает страх перед сессией или защитой дипломной работы, а кому то не хватает родительского внимания и т.д.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Наличие избыточного веса может стать одной из причин развития каких-либо заболеваний в организме человека. Например, появление проблем с сердечно - сосудистой системой (заболевания сердца, инсульт), развитие сахарного диабета, проблемы с опорно-двигательным аппаратом, заболевания почек и печени, гипертоническая болезнь, появление проблем со сном и т.д. Наличие этих заболеваний ухудшает качество и продолжительность жизни. Самое опасное в избыточном весе, то, что он может приводить к преждевременной смерти.

Для того, чтобы установить истинные причины появления лишнего веса у студентов нами было проведено анкетирование. В анкетировании приняли участие студентки Карагандинского индустриального университета в возрасте от 18- до 20 лет в количестве 40 человек.

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующие выводы. Что 5(12,5%) студенток страдают наличием избыточного веса, а у 35 индекс массы тела в норме (87,5%). Для того, чтобы определить склонность девушек к лишнему весу, мы задали им следующий вопрос: «Есть ли у вас в родстве люди, имеющие избыточный вес?» 10 девушек дали положительный ответ (25%), у остальных - большинство родственников не страдает наличием избыточного веса. Следующий вопрос «Был ли у вас избыточный вес в детском возрасте?». 37 (92,5%) девушек ответили, что проблем с лишним весом в детстве у них не было, а вот у 3 (7,5%) данная проблема присутствовала.

«Сколько раз в день вы полноценно питаетесь?» Исходя из ответов на этот вопрос только 6 (16%) человек питаются в течении дня полноценно, остальная часть 85% питается минимум один раз и обходятся быстрыми перекусами.

«Сколько раз в неделю вы занимаетесь спортом?». 10 человек (25%) занимаются спортом 3 раза в неделю или более, 13 (32,5%) один раз в неделю и 17 студенток вовсе не занимаются.

«Какие виды тренировок на ваш взгляд способствуют снижению веса?» 11 студенток (27,5%) считают, что упражнения на выносливость самые эффективные в борьбе с лишним весом, 9 (22,5%) отметили, что силовые упражнения более эффективны, остальные 50% девушек считают, что гибкость тела способствует потере веса.

Таким образом, можно сделать вывод, что факторами риска, которые способствуют предрасположенности студенток к избыточному весу это: сидячий образ жизни, неправильное питание и не знание об эффективных методах борьбы с ожирением, а также ее профилактике.

Лечение лишнего веса в юношеском возрасте достаточно трудоемкий и длительный процесс, который должен быть детально спланирован. Также важно понимать, что только с помощью активного участия самого студента в улучшении своего здоровья будет виден результат. И для этого необходимо придерживаться следующих рекомендаций по профилактике и лечению ожирения:

1) для начала стоит разработать сбалансированное питание согласно индивидуальным особенностям организма, если самому сделать это сложно, то стоит обратиться к специалисту;

2) следует отказаться от вредных привычек (алкоголь, курение);

3) записывать, что было вами съедено в течение всего дня, что бы избежать повышенной калорийности (для девушек 2200ккал, для парней 2500ккал);

4) желательно придерживаться режима питания (принимайте пищу 4-5 раз в день, с промежутками по 4 часа; последний прием пищи не позднее, чем за 2 часа до сна);

5) уменьшите в своем рационе потребление жиров животного происхождения, ограничьте употребление в большом количестве растительное масло, орехи, семечки;

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

6) приумножьте потребление овощей и фруктов богатых клетчаткой (морковь, спаржа, зеленый горох, яблоки с кожурой, пророщенные зерна пшеницы);

7) исключите из своего рациона быстроусвояемые углеводы (конфеты, поражённые, печенье, шоколад), а также не злоупотребляйте хлебобулочными изделиями.

8) увеличить количество занятий физкультурой до 2х раз в неделю, очень эффективно занятие плаванием, ЛФК, йогой, легкой атлетикой;

9) заставляйте себя больше двигаться и шевелиться

Университетам и колледжам в качестве профилактики ожирения у студентов следует проводить массовые мероприятия, различные эстафеты, флэш-мобы и т.д. По возможности организовать здоровый и правильный рацион в столовой. Так же стоит обратить внимание на наличие спорткомплекса и его оснащённости всем необходимым для ведения здорового образа жизни.

Многие студенты забывают, что для борьбы с лишним весом очень важна физическая активность и часто ей пренебрегают. Чтобы в полной мере бороться с избыточным весом нужно повысить свою активность, т.е. увеличить расход энергии организмом.

Наиболее действенными физическими нагрузками являются аэробные упражнения, такие как бег, ходьба, плавание, езда на велосипеде и т.д. Самый простой, легкий и результативный вид физической нагрузки это обычная пешая прогулка. Достаточно регулярно ходить по 30-40 минут в день и этого будет достаточно, для того что бы в течение года сбросить вес от 6 до 12 кг.

Стоит обратить свое внимание на занятия лечебной физкультурой, так как они способствуют нормализации энергетического обмена, помогают снизить количество лишнего веса. В ЛФК входят такие упражнения, как плавание, бег, гимнастика, йога, упражнения на различных тренажерах. Занятия желателно проводит либо на свежем воздухе, либо в хорошо проветренном помещении. Подбирать средства лечебной физкультуры следует строго по индивидуальным особенностям организма и возрастучеловека.

Таким образом, можно сделать вывод, что появление ожирения и избыточного веса у студентов обусловлено недостатком физической активности. К причинам, из-за которых студенты ведут сидячий образ жизни можно отнести нежелание студентов двигаться и заниматься физкультурой. Это обусловлено тем, что большую часть своего времени молодежь проводит сидя за компьютером или телефоном и занятия спортом уходят на второй план. Также большую роль в борьбе с лишним весом играет правильное питание, которое большинство студентов игнорирует, предпочитая зачастую быстрые перекусы фастфудом. Поэтому если вы не хотите столкнуться с данной проблемой, не стоит забывать о необходимости физической нагрузки и правильного питания в нашей жизни.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНОКОВ

1 Барчуков И.С. Физическая культура и физическая подготовка: - М.: Советский спорт, 2013г. 23с.

2 Есауленко И.Э. Профилактика избыточной массы тела и ожирения у студентов / И.Э. Есауленко, А.А. Зуйкова, Е.Ю. Есина // Врач-аспирант –2014г. -389-394с.

О.В. Мелешко, Д.Ф. Хафизова

Студентердің арық салмантықтың себебі мен алдын алу

Аннотация. Бүгінгі күні артық салмақ тақырыбы өте өзекті, өйткені ДДҰ статистикасы бойынша соңғы алты жылда артық салмағы бар жастардың саны 20% - ға өсті және бұл

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

проблема әлемдік қоғамдастықта індет ретінде танылады. Сондықтан бұл мақала университеттер мен колледж студенттері арасындағы семіздік мәселесіне арналған. Ол семіздік пен артық салмақтың негізгі себептерін сипаттайды, сонымен қатар олардың анықтамалары мен сипаттамаларын береді.

Семіздікті емдеу және алдын-алу бойынша ұсыныстар берілген. Дене шынықтыру көмегімен артық салмақ мәселесін шешудің әртүрлі тәсілдері қарастырылады.

Түйін сөздер: семіздік, артық салмақ, алдын-алу, дене салмағының индексі, семіздік себептері, физикалық белсенділік, денсаулық.

O.V. Meleshko, D.F. Khafizova

Cause and prevention of excess weight in students

Abstract. Today, the topic of excess weight is very relevant, since according to who statistics, the number of young people who are overweight has increased by 20% over the past six years, and this problem is recognized as an epidemic in the world community. Therefore, this article is devoted to the problem of obesity among University and College students. It describes the main causes of obesity and overweight, as well as their definitions and characteristics. Recommendations for the treatment and prevention of obesity are given. Various ways to solve the problem of being overweight with the help of physical education are considered.

Key words: obesity, overweight, prevention, body mass index, causes of obesity, physical activity, health.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 77.03.05

КОЛЕСНИКОВА Р.К.

Карагандинский Индустриальный Университет, г. Темиртау, Казахстан

ТВОРЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ .

Аннотация: В статье показано, что культура педагога включает в себе большое количество качеств, формирующих личность, которая соответствует требованиям, предъявляемым высшими учебными заведениями в настоящее время. Говорится о том, что в культурной деятельности человека выражается социокультурная сущность, выделяют три формы проявления человеческих сил в культуре, а именно: культурную деятельность, освоение накопленных культурных богатств человечества и личностное проявление культуры.

Ключевые слова: эмоциональная культура, творческий характер, профессионально-педагогическая деятельность, культура.

В настоящее время в нашей стране, также как и во всем мире, существует острая необходимость высших учебных заведений в высококвалифицированных преподавателях, имеющих должный профессионализм, желание и способности к непрерывному саморазвитию и самообразованию. Наряду с этим предъявляются требования к наличию таких качеств как: интеллигентность, социальная активность и гражданская ответственность, а также поликультурный кругозор.

Одной из важнейших особенностей педагогической деятельности служит творческий характер преподавателя, который формируется долгое время на основе многих факторов. Это может быть как накопленный социальный опыт, так и психолого-педагогические и предметные знания, а также появившиеся умения и навыки, которые применяются педагогом при поиске оригинальных решений для исполнения своих профессиональных обязанностей.

При этом для самой творческой деятельности педагога необходимо наличие эмоциональной культуры, понятие которой происходит от самого слова «культура». Культура (от лат. *cultura* — возделывание, позднее — воспитание, образование, развитие, почитание) представляет собой совокупность материальных и духовных ценностей, созданных и создаваемых человечеством в процессе общественно-исторической практики и характеризующих исторически достигнутую ступень в развитии общества. В более узком смысле принято говорить о материальной культуре (техника, материальные ценности) и духовной культуре (производство, распределение и потребление духовных ценностей в области науки, просвещения, философии и т. д.). [1]

Исходя из того, что в культурной деятельности человека выражается социокультурная сущность, выделяют три формы проявления человеческих сил в культуре, а именно: культурную деятельность, освоение накопленных культурных богатств человечества и личностное проявление культуры.

В свою очередь эмоциональная культура педагога включает в себе большое количество качеств, формирующих личность, которая соответствует требованиям, предъявляемым высшими учебными заведениями в настоящее время.

Основными из этих качеств являются: эмпатия, эмоциональное богатство, креативность, устойчивость и способность к регулированию своего поведения и деятельности.

Также стоит отметить то, что эмоциональная культура объединяет в себе высокий уровень общего и профессионального развития, а именно психолого-педагогическую

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

компетентность, воспитанность, а также мотивационно-ценностное отношение к педагогической деятельности.

Исходя из этого, в современных реалиях высшая школа становится тем самым институтом для расширенного воспроизводства и трансляции культуры, меняя образовательные цели и задачи, используя новейшие технологии, которые заточены не только на знаниях, но и на вариативность, субъективность, а также индивидуально-творческие методы работы педагогов.

Однако все преобразования в системе высшего образования начинаются с работы преподавателя вуза - педагога и ученого, носителя научного знания и культурно-педагогического опыта нации, интеллект и талант которого должны быть своевременно востребованы и рационально использованы [2] .

В данный момент совершенно иначе расставляются приоритеты, делая необходимыми профессионально-педагогические знания и умения, которые, однако, не являются столь важным условием профессионализма преподавателя в современных высших учебных заведениях.

При этом помимо базовых критериев профессионально-педагогической деятельности, к которым относят владение информацией и освоение технологий для обучения, все чаще относят общую и профессионально-педагогическую культуру педагога. Данный критерий позволяет не ограничиваться пределами нормативной деятельности, а также создать и передать ценности будущему поколению, спровоцировав его личностное развитие.

В подтверждении этого можно привести цитату В.А. Сластенина:

«Продуктивность педагогической деятельности определяется степенью владения учителем универсальным знанием о порождающих личность биопсихосоциокультурных процессах. А это означает, что специализация педагога в той или иной области науки вторична по отношению к социогуманитарной, психолого-педагогической и культурологической базе».

В ближайшие годы особую конкуренцию в сфере высшего образования будут составлять педагоги с высокой общей и профессионально-педагогической культурой, важной составляющей которой является эмоциональная культура.

Студент в свою очередь должен видеть в лице преподавателя образец того, каким должен быть профессиональный человек, обладающий высоким уровнем эмоциональной культуры, способным контролировать, сдерживать свои эмоциональные проявления, видеть и понимать эмоциональные состояния студентов и других окружающих.

За последние несколько лет проведено множество исследований, суть которых заключалась в изучении личности преподавателя высшего учебного заведения, а также его непосредственной деятельности. Причиной проведенных исследований явилось непосредственное влияние личностных, социокультурных, а также нравственно-этических потенциалов на профессиональную культуру.

Проявление столь высокого интереса к профессионально-педагогической культуре преподавателя высшей школы обусловлено тремя факторами:

1. Непрерывно возрастающими требованиями к уровню общекультурной и специальной подготовленности выпускников высших учебных заведений;
2. Сменой образовательных задач, способствующих переходу от массово-репродуктивных форм к индивидуально-творческим методам преподавания;
3. Подготовкой будущих профессионалов к компетентному присутствию на рынке труда с прочно сформированными потребностями в постоянном профессиональном самообразовании и саморазвитии [3].

Однако, за долгие годы сложилась достаточно непростая ситуация в сфере подготовки специалистов в высших учебных заведениях. Этому способствовали трудности в

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

материально-техническом оснащении не только учебно-воспитательной, но и исследовательской базы. Снижению престижа и, считавшегося нерушимым, авторитета преподавательской деятельности, повлекшими за собой отток молодой и перспективной части профессорско-преподавательского корпуса страны, также послужило ухудшение материального положения педагогов.

Исходя из сложившейся ситуации, необходимым является сохранение научно-педагогического потенциала высших учебных заведений, а также своевременный прирост уровня профессионально-педагогической культуры преподавательского состава университетов, поскольку уровень культуры способствует творческой самореализации личности в различных сферах учебной деятельности. К тому же он становится «стабилизирующим» фактором, который позволяет избежать регрессивных или инволюционных процессов в педагогической системе высших учебных заведений.

В свою очередь развитие преподавателем ВУЗа навыков своей эмоциональной культуры позволяет:

- a. взглянуть на собственный опыт под новым углом;
- b. анализировать эмоциональные проявления и поведенческие реакции, а также причины их проявлений;
- c. развить рефлексивные и эмпатийные способности;
- d. отойти от укоренившихся стереотипов педагогической деятельности;
- e. перейти на более прогрессивный вариант профессиональной самореализации.

Функции преподавателя высшего учебного заведения действительно очень разнообразны. В основном это преподавательская и научно-исследовательская деятельности. В свою очередь для студентов ВУЗов педагог является прообразом его будущей профессиональной деятельности. Поэтому, если некоторые детали деятельности преподавателя не до конца понятны студентам, то аффективная сторона его деятельности не останется без внимания. Избежать этого позволят высокий уровень эмоциональной культуры педагога, целесообразные способы общения и корректные формы поведения, а также правильно выбранный стиль взаимоотношения между студентом и преподавателем. Все это способствует формированию профессиональной культуры студента - будущего специалиста-профессионала. [4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера человека. Из-во Пресс ,С-Петербург , 2003.
- 2 Данилюк Д.А. Теория интеграции образования.Издательство Омега ,Ростов-на-Дону 2000.
- 3 Дмитриев С. В. Учитесь читать движения ,чтобы строить действия. Из-во Пресс ,Нижний Новгород, 2003.
- 4 Кудрявцев В.Т. Уразапиева Г.К. Креативная доминанта культуры. Проблемы интеграции естественно-научного и гуманитарного знания.,из-во Пресс, Нижний Новгород, 1997.

Колесникова Р.К.

ЖОО оқытушысының кәсіби-педагогикалық мәдениеті.

Андатпа: Мақалада педагогтың мәдениеті қазіргі уақытта жоғары оқу орындары қойған талаптарға сәйкес келетін жеке тұлғаны қалыптастыратын қасиеттерді құратыны көрсетілген. Адамның мәдени қызметінде әлеуметтік-мәдени мәннің көрініс табатыны,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

мәдениеттегі адам күшінің үш түрін, атап айтқанда: мәдени қызмет, адамзаттың жинақталған мәдени байлықтарын игеру және мәдениеттің тұлғалық көрінісі туралы айту.

Түйінді сөздер: эмоциялық мәдениет, кәсіби-педагогикалық қызмет, мәдениет.

Kolesnikova R.K.

Professional-pedagogical culture of the university teacher

Annotation. The article shows that the teacher's culture contains a large number of qualities that form a personality that meets the requirements set by higher educational institutions at present. It is said that the cultural activity of a person expresses a sociocultural essence, there are three forms of manifestation of human forces in culture, namely: cultural activity, the development of the accumulated cultural wealth of mankind and the personal manifestation of culture.

Key words: emotional culture, professional pedagogical activity, culture.

Правила оформления и предоставления статей

Министерство образования и науки Республики Казахстан
 Карагандинский индустриальный университет

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО**Уважаемые коллеги!**

До **15 февраля 2021 года** осуществляется прием научных статей в следующий выпуск № 1 (31) 2021 года Республиканского научного журнала «**Вестник Карагандинского государственного индустриального университета**», который зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) с присвоением международного номера ISSN 2309-1177. Территория распространения журнала: Республика Казахстан, страны ближнего и дальнего зарубежья.

В журнале предусмотрены следующие разделы

1. Metallurgy. Technologies of new materials.
2. Machine building. Technological machines and transport.
3. Construction.
4. Energetics. Automation and computing techniques.
5. Chemical technologies. Safety of life activities.
6. Economics. General educational and fundamental disciplines.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

В республиканском научном журнале «*Вестник Карагандинского государственного индустриального университета*» публикуются результаты актуальных работ, имеющих исследовательский характер, обладающих научной новизной и практической значимостью.

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Статья представляется в Департамент науки, инновации и международного сотрудничества в одном экземпляре.

К тексту статьи, подписанному автором (-ами), прилагаются краткая аннотация на русском, казахском и английском языках (4-5 предложения), внешняя и внутренняя рецензии, анкета автора (-ов).

Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Требования к оформлению статей:

– научные материалы, представляемые для публикации, должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

– объем статьи, включая список литературы, таблицы и рисунки с подрисуночными надписями, аннотации, не должен превышать 10 страниц печатного текста;

– текст набран в редакторе MS WORD (6.0-7.0), шрифт Times New Roman, размер шрифта (кегель) -12, межстрочный интервал - одинарный; отступ первой строки - 0,8 см;

– формат бумаги А4: поля: верхнее – 3,0 см, нижнее -2,5 см, левое - 2 см, правое - 2 см;

Правила оформления и предоставления статей

– в левом верхнем углу - МРНТИ, через один интервал инициалы и фамилии авторов прописными буквами, в скобках название организации (без РГП, АО и т.д.), город, страна строчными буквами, далее через один интервал по центру - название доклада прописными буквами (не выделять жирным шрифтом), далее через интервал аннотация на языке, на котором написана статья, ключевые слова, затем один интервал, текст статьи, далее через один интервала список использованной литературы (глубина 5-10 лет, не менее 7-10 наименований), через один интервал инициалы и фамилии авторов, название доклада, аннотации и ключевые слова на оставшихся двух языках;

– аннотации (800-1000 знаков с пробелами, не менее 7-8 строк) и ключевые слова должны быть составлены на казахском, русском и английском языках. Аннотация является кратким изложением содержания научного произведения, дающая обобщенное представление о его теме и структуре.

Ключевые слова должны обеспечить наиболее полное раскрытие содержания статьи. Для каждого конкретного материала задайте 5-6 ключевых слов (key words) в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке. Небрежное или неправильное составление списка приведет к тому, что по этим запросам на сайт будут приходить посторонние посетители, не заинтересованные в вашей работе. Ключевые слова (key words), относящиеся к представляемой статье, следует включить в Abstract, имея в виду, что большинство современных информационных систем осуществляют контекстный поиск только по названиям и аннотациям научных публикаций.

– к тексту статьи, подписанному автором, прилагается внешняя и внутренняя рецензии, анкету автора (ов).

– материалы должны быть представлены на электронном носителе (диск CD-R/RW) и в распечатанном виде для сверки;

– страницы нумеруются.

Рисунки должны быть хорошего качества и обязательно должны иметь названия.

Буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в подрисунковом тексте.

Формулы должны быть набраны в формуляторе MathType, шрифт (кегель) -12.

Все сокращения и условные обозначения в формулах следует расшифровать, размерности физических величин представить в системе СИ.

Нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в тексте.

Литературные ссылки в тексте нумеруют в **сквозном** порядке упоминания (например, с 1 по 10) и список литературы приводят в конце статьи. В тексте ссылки на литературу отмечают порядковыми цифрами в квадратных скобках. В случае неоднократного обращения к одному и тому же источнику его указывают в списке литературы один раз; исключение составляют сборники статей при условии ссылки на разных авторов данного сборника. Если число авторов работы не более 4, то указывают всех авторов; в случае большего числа авторов указывают трех первых, затем ставится фраза «и др.»

Литературный источник оформляется в соответствии ГОСТ 7.1-2003. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. **Библиографическая запись выполняется на языке оригинала.**

Журналы

1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов // Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731-763.

2 Пак Н.С. Социологические проблемы языковых контактов // Вестник КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Филология». – Алматы, 2007. – № 2(10). – С. 270-278.

Книги

1 Назарбаев Н.А. В потоке истории. - Алматы: Атамұра, 1999. – 296 с.

2 Надиров ПК. Высоковязкие нефти и природные битумы: в 5 т. – Алматы: Ғылым, 2001.

Правила оформления и предоставления статей

– Т. 4. – 369 с.

3 Гембицкий Е.В. Нейроциркуляторная гипотония и гипотонические (гипотензивные) состояния: руководство по кардиологии: в 5 т. / под ред. Е.И. Чазова. – М.: Изд-во Медицина, 1982. – Т. 4. – С. 101-117.

4 Портер М.Е. Международная конкуренция / пер. с англ.; под ред. В.Д. Щепина. – М.: Международные отношения, 1993. – 140 с.

5 Павлов Б.П. Батуев С.П. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах // В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

Сборники

1 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М: Наука, 1996. – С. 77-79.

2 Паржанов Ж.А., Моминов Х., Жигитеков Т.А. Товарные свойства каракуля при разном способе консервирования // Научно-технический прогресс в пустынном животноводстве и аридном кормопроизводстве: матер. междунар. науч.-практ. конф., поев. 1500-летию г. Туркестан. – Шымкент, 2000. – С. 115-120.

Законодательные материалы

1 Постановление Правительства Республики Казахстан. О вопросах кредитования аграрного сектора: утв. 25 января 2001 года, № 137.

2 Стратегический план развития Республики Казахстан до 2010 года: утв. Указом Президента Республики Казахстан от 4 декабря 2001 года, № 735 // www.minplan.kz. 28.12.2001.

3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039//www.kdb.kz.

4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.

5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.

Патентные документы

1 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.

2 Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающие устройства / Чугаева В.П.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 200131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 22.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3с.

Газеты

1 Байтова А. Инновационно-технологическое развитие – ключевой фактор повышения конкурентоспособности // Казахстанская правда. – 2009. – № 269.

2 На реализацию проекта «Актау-Сити» будет направлено 36 млрд. тг // Панорама - 2009, октябрь – 16.

3 Кузьмин Николай. Универсальный солдат. «Эксперт Online» <http://www.nomad.su> 13.10.2009.

Ресурсы Internet

1 Образование : исследовано в мире [Электронный ресурс]: междунар. науч. пед. интернет журнал с библиотекой депозитарием / Рос. акад. Образования ; Гос. науч. пед. б-ка им. К. Д. Ушинского. - Электрон, журн. – М., 2000. – Режим доступа к журн.: <http://www.oim.ru>, свободный.

2 Шпринц, Лев. Книга художника: от миллионных тиражей – к единичным экземплярам [Электронный ресурс] / Л. Шпринц. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2000. – Режим доступа: <http://atbook.km.ru/news/000525.html>, свободный.

Правила оформления и предоставления статей**Неопубликованные документы****Отчеты о научно-исследовательской работе**

1 Формирование и анализ фондов непубликуемых документов, отражающих состояние науки Республики Казахстан: отчет о НИР (заключительный) / АО «Нац. центр научно-техн. информ.»: рук. Сулейменов Е. З.; исполн.: Кульевская Ю. Г. – Алматы, 2008. – 166 с. – № ГР 0107РК00472. – Инв. № 0208РК01670.

Диссертации

1 Хамидбаев К.Я. Каракульские смушки Казахстана и некоторые факторы, обуславливающие их изменчивость: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01. – Алма-Ата: Атамура, 1968. – 21 с.

2 Избаиров А.К. Нетрадиционные исламские направления в независимых государствах Центральной Азии: дис. ... док. ист. наук: 07.00.03 / Институт востоковедения им.Р.Б. Сулейменова. – Алматы, 2009. – 270 с. – Инв. № 0509РК00125.

Депонированные рукописи

1 Разумовский В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / Институт экономики. – Алматы, 2000. – 116 с. – Деп. в КазгосИНТИ 13.06.2000. – № Ка00144.

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Статья предоставляется в Департамент науки и инновации в одном экземпляре и на электронном носителе.

Оплата за публикацию статьи в журнале **1500 тенге.**

Взнос с пометкой «*Оплата за публикацию в республиканском научном журнале «Вестник Карагандинского государственного индустриального университета»*» перечисляется по адресу: 101400 г. Темиртау, пр. Республики, 30; Карагандинский государственный индустриальный университет, БИН 060940005033; ИИК KZ89826M0KZTD2999686, АО «АТФБанк», БИК ALMNKZKA, БИН 980541000035.

Правила оформления и предоставления статей**(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ)**

МРНТИ 622.742

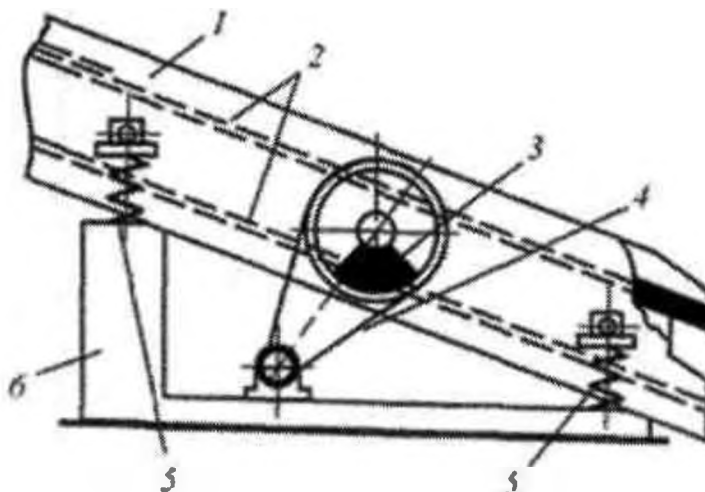
К.А. НОГАЕВ¹, Н.Б. ОРАЗБЕКОВ¹, А.Ш. КУСАИНОВ¹¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ВИБРАЦИОННЫХ МАШИН**

Аннотация. Статья посвящена исследованию рабочих процессов вибрационных машин путем компьютерного моделирования. С использованием современной системы инженерного анализа «Autodesk Inventor» произведено динамическое моделирование работы вибрационного грохота. В ходе моделирования определены изменения положений, скорости и ускорения подвижных компонентов, реактивные силы в пружинах. По результатам моделирования установлено влияние скорости вращения вибровала на амплитуду.

Ключевые слова: вибрационная машина, моделирование, напряженно-деформированного состояния деталей, получение прочных конструкций.

Вибрационные машины и процессы получили широкое и разнообразное применение во многих отраслях промышленности. Уплотнение и измельчение, смешение и сепарация, забивка свай и бурение скважин, разгрузка смерзшихся материалов из транспортных средств и разработка мерзлых грунтов, погрузка насыпных материалов и отмывка песка и гравия - это далеко не полный перечень технологических переделов, в которых целенаправленное применение вибрационных машин приносит большую пользу [1].

(Далее текст)



1 – короб; 2 – просеивающая поверхность; 3 – вибровозбудитель; 4 – приводное устройство;
5 – упругие виброизолирующие элементы; 6 – опорная рама

Рисунок 1. Схема вибрационного грохота

Динамическое моделирование дает возможность определить, насколько эффективно будет функционировать машина в реальных условиях.

(Далее текст)

Правила оформления и предоставления статей**(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ)**

Таблица 2. Исследовательские подходы к изучению педагогических стереотипов

№	Исследовательский подход и его особенности	Автор подхода
1.	Деление стереотипов на позитивные/негативные или полезные /вредные в зависимости от способов и форм их использования	Чаплыгина Ю.С.
2.	Стереотип может выступать как некоторый сценарий ситуации и как собственно представление	Красных В.В., Прохоров Ю.Е.

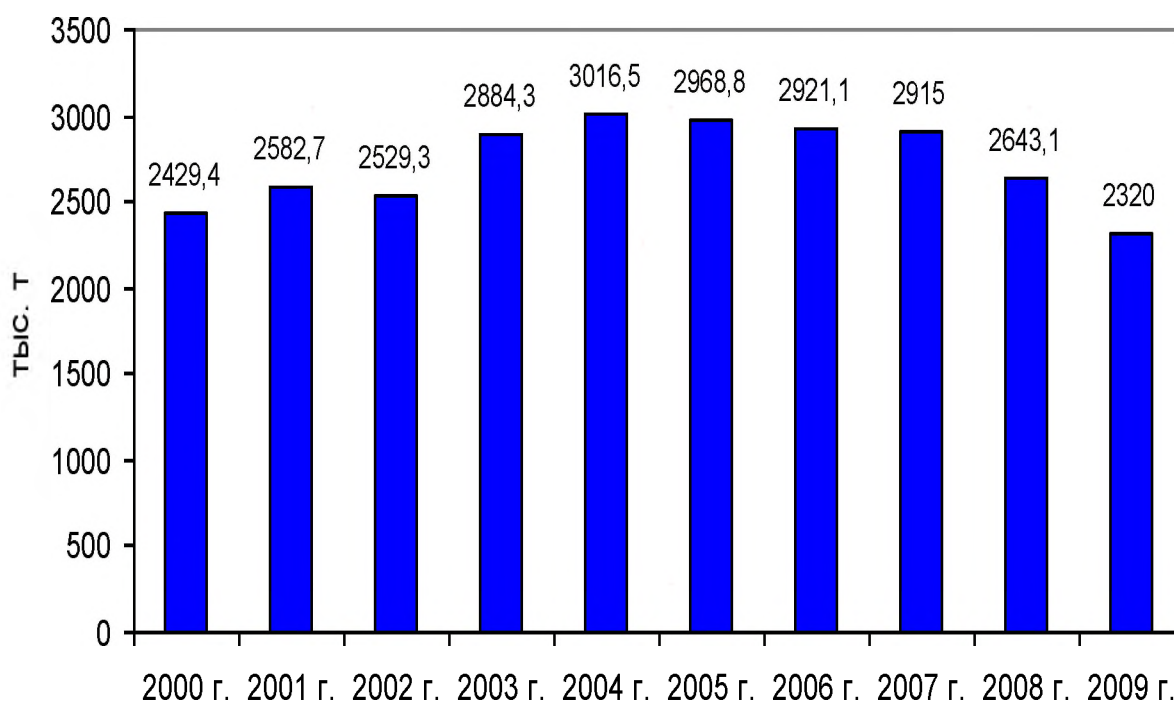
(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ДИАГРАММ)

Диаграмма 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (в тыс. тонн) от стационарных источников за период с 2000 по 2009 годы

(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ФОРМУЛ)

Формула коэффициента эластичности спроса:

$$E_{D1} = (Q_2 - Q_1) : (Q_2 + Q_1) / (I_2 - I_1) : (I_2 + I_1) \quad (1)$$

где I_1 – величина дохода до изменения, I_2 – величина дохода после изменения, Q_1 – величина спроса до изменения дохода, Q_2 – величина спроса после изменения дохода.

Правила оформления и предоставления статей**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- 1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов // Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731–763.
- 2 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.
- 3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039//www.kdb.kz.
- 4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.
- 5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.
- 6 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М.: Наука, 1996. – С. 77-79.
- 7 Павлов Б.П. Батуев С.П. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах // В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

К.А.Ногаев, Н.Б. Оразбеков, А.Ш. Кусаинов

Вибрациялық машиналар жұмысын моделдеу

Аңдатпа. Мақала вибрациялық машиналардың жұмыс үрдісін компьютерлік моделдеу жолымен зерттеуге арналған. Заманауи «Autodesk Inventor» инженерлік талдау жүйесін қолдана отырып вибрациялық елегіш жұмысын динамикалық моделдеу жүргізілген. Моделдеу барысында қозғалмалы компоненттердің орналасуларының, жылдамдықтарының және үдеулерінің өзгеруі, серіппелердегі реактивті күштер анықталды. Моделдеу нәтижесі бойынша вибробіліктің айналу жылдамдығының амплитудаға ықпалы тексерілді.

Түйін сөздер: вибрациялық машина, моделдеу, бөліктердің кернеулік-деформациялық күйлері, берік құрылымдарды алу.

K. Nogayev, N. Orazbekov, A. Kusainov

Modeling of work vibrating machines

Abstract. The article investigates the working processes of vibrating machines by computer simulation. The authors performed dynamic modeling of the vibrating screen using modern system of engineering analysis «Autodesk Inventor». In the process of modeling the changes of provisions, speed and accelerations of mobile components, reaction forces in springs were determined. As a result of modeling, the influence of speed rotation of the vibrating shaft on amplitude was established.

Key words: vibrating machine, modeling, stress-strain state of parts, obtaining durable structures.

Ответственный секретарь
Технический редактор
Компьютерная верстка

Р.К. Жаслан
А. Солтан
А. Солтан

30.12.2020 ж. бастап басылып шығарылады. Пішімі 60×84 1/8. Кітап-журнал қағазы. Көлемі 21 шартты б.т. Таралымы 500 дана. Бағасы келісім бойынша. ЦТД ҚИУ. Тапсырыс № 704. Индекс 74946.

Дата выхода 30.12.2020 г. Формат 60×84 1/8. Бумага книжно-журнальная. Объем 21 уч.-изд.л. Тираж 500 экз. Цена договор. ДЦТ КИУ. Заказ № 704. Индекс 74946.
