



ISSN 2308-9865

№4,
2017

МЕХАНИКА ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Ғылыми журналды



Научный журнал

МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ



Scientific Journal

MECHANICS & TECHNOLOGIES



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

«М.Х. ДУЛАТИ атындағы
ТАРАЗ МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ»
ШЖҚ РМК



МЕХАНИКА ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ISSN 2308-9865

Ғылыми журнал
1994 жылдың қаңтарынан бастап шығады
Жылына төрт рет шығады

№ 4 (58)
Қазан-желтоқсан
2017 ж

Бас редактор И.И. Бекбасаров

Редакция алқасы: Н.А. Абиев, Б. Абзалбекұлы, К.И. Баданов,
И.И. Бекбасаров, Ю.Л. Винников, Н.А. Горбатовская,
Г.Е. Жидекулова, М.Т. Кейкиманова, Б.А. Койайдаров,
С.М. Койбаков, М.М. Мукимов, М.И. Никитенко, А. Нурлыбаева,
Г.Е. Омарова, С.А. Орынбаев, А.В. Пилягин, А.А. Сагындыков,
Х.Р. Садиева, А.С. Сейтказиев, А.Н. Семернин, Н.А. Смирнова,
Е.С. Спандияров, А.Г. Шлейкин, Я. Шульц

Корректор және компьютерлік беттеу Е.И. Атенов

Редакция мекен-жайы:

080012, Тараз қаласы, Төле би көшесі, 60.

Тел.: 8 7262 45-35-10, факс: 8 7262 43-24-02.

<http://mit.zhambyl.kz> E-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru

Тіркеу куәлігі №1193 (23.11.1993), №560-Ж (4.02.1999), №4244-Ж
(08.10.2003), №13521-Ж (15.04.2013)

Басуға қол қойылған күн 10.01.2018. Форматы 70×180/16. Шартты баспа
табағы 13,4. Тираж 300 дана. Тапсырыс 958.

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінің «Тараз
университеті» баспасы. 080012, Тараз қаласы, Төле би көшесі, 60.

© М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

РГП на ПХВ
«ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени М.Х. ДУЛАТИ»



МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 2308-9865

Научный журнал
Издается с января 1994 года
Выходит четыре раза в год

№ 4 (58)
Октябрь-декабрь
2017 г.

Главный редактор И.И. Бекбасаров

Редакционная коллегия: Н.А. Абиев, Б. Абзалбекулы, К.И. Баданов,
И.И. Бекбасаров, Ю.Л. Винников, Н.А. Горбатовская,
Г.Е. Жидекулова, М.Т. Кейкиманова, Б.А. Койайдаров,
С.М. Койбаков, М.М. Мукимов, М.И. Никитенко, А. Нурлыбаева,
Г.Е. Омарова, С.А. Орынбаев, А.В. Пилягин, А.А. Сагындыков,
Х.Р. Садиева, А.С. Сейтказиев, А.Н. Семернин, Н.А. Смирнова,
Е.С. Спандияров, А.Г. Шлейкин, Я. Шульц

Корректор и компьютерная верстка Е.И. Атенев

Адрес редакции:

080012, г. Тараз, ул. Толе би, 60.

Тел.: 8 7262 45-35-10, факс: 8 7262 43-24-02.

<http://mit.zhambyl.kz> E-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru

Свидетельство о регистрации №1193 (23.11.1993), №560-Ж (4.02.1999),
№4244-Ж (08.10.2003), №13521-Ж (15.04.2013)

Подписано в печать 10.01.2018. Формат 70×180/16. Усл. печ. л. 13,4. Тираж
300 экз. Заявка 958.

Издательство «Тараз университеті» Таразского государственного
университета им. М.Х. Дулати. 080012, г. Тараз, ул. Толе би, 60.

© Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, 2018

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



TARAZ STATE UNIVERSITY
named after M.Kh. DULATI

MECHANICS & TECHNOLOGIES

ISSN 2308-9865

Scientific Journal

Published since January 1994

Published four times a year

№ 4 (58)

October-December
2017

Editor in chief I.I. Bekbasarov

Editorial board: N.A. Abiev, B. Abzalbekuly, K.I. Badanov,
I.I. Bekbasarov, N.A. Gorbatovskaya, M.T. Keikimanova,
B.A. Koiaidarov, S.M. Koibakov, M.M. Mukimov, M.I. Nikitenko,
A. Nurlybayeva, G.E. Omarova, S.A. Orynbayev, A.V. Pilyagin,
Kh.R. Sadieva, A.A. Sagyndykov, J. Schulz, A.S. Seitkazyev,
A.N. Semernin, N.A. Smirnova, Y.S. Spandiyarov,
A.G. Shleikin, Yu.L. Vinnikov, G.Y. Zhidekulova

Press-corrector and computer page makeup Ye.I. Atenov

Editorial address:

080012, Taraz, Tole bi street, 60.

Tel.: 8 7262 45-35-10, fax: 8 7262 43-24-02.

<http://mit.zhambyl.kz> E-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru

Registration certificate №1193 (23.11.1993), №560-Ж (4.02.1999), №4244-Ж (08.10.2003), №13521-Ж (15.04.2013)

Signed in print 10.01.2018. Form 70×180/16. Cond. print. sh. 13,4. Edition 300 copies. Application 958.

Printing House «Taraz University» of Taraz State University
named after M.Kh. Dulati. 080012, Taraz, Tole bi street, 60.

© Taraz State University named after M.Kh. Dulati, 2018

МАЗМУНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

МАШИНОСТРОЕНИЕ

- Ильясов К.И., Сарсембаева А.Б.**
Анализ способов восстановления распределительных валов и возможности использования плазменной наплавки 6
- Абдигалиев М., Алиев С.**
Анализ влияния угловых параметров на процесс работы землеройных рабочих органов 14

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

- Самуйленко Т.Д.**
Влияние состава мучных питательных субстратов на динамику развития дрожжевых клеток в жидких кислотообразующих полуфабрикатах 25
- Spandiyarov Y., Kenzhekhodjaev M.D., Izturganova T.B.**
Creep of a flowable national product Zhent 33

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Сейтбекова Г.А., Сагынбаева А., Кулбаева Д.А.**
«CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» жүйесінің 25⁰С-дегі ерігіштігі 38
- Сейтбекова Г.А., Сагынбаева А., Бимурзаева З.Е., Бегжанова Ш.**
Мысқобальт кешенінің құрылысын термогравиметрлік және рентгенодифрактометрлік талдау әдістерімен зерттеу 41
- Сейтбекова Г.А., Төлеген А.О., Аvezов А.Б.**
Былғары өндірісіндегі хромдап илеудің экологиялық мәселелері 48
- Садиева Х.Р., Шаршеналиева Г.А., Искакова А.А., Джумабекова Г.Б., Балтабаева Д.Ғ.**
CN-CVD-100 қондырғысында газды-фазалық әдісімен алынған көміртекті нанотүтікшелерімен абсорбцияланған энтеросорбенттерді зерттеу 53
- Томанов Н., Сатаев М.С., Шолақ А., Мырзахметов Б.**
Флотациялық қалдықты азот қышқылымен өңдеп кешенді минералдық тыңайтқыш алу 59

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Евтюшкина М.И., Амалбекова А.Ж.**
Совершенствование технологии выработки эластичной кожи с полуанилиновой отделкой для верха обуви из шкур КРС..... 64
- Жумабаев Г.А., Джумабекова Г.Б.**
Исследование свойств ниточных соединений заготовок верха обуви 72
- Мунасипов С.Е., Бердалиев Ж.К., Кусмухамбетов Е.**
Исследование факторов, влияющих на формирование размерно-полнотного ассортимента обуви
Сообщение 1
Сравнительные исследования стоп детей и подростков разных

национальностей	77
<i>Сообщение 2</i>	
Сопоставление среднеарифметических значений параметров стоп детей и подростков разной национальности	80
ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Манапбаева У.Е., Касымова Г.А., Саржанова Д.Т.	
Текстиль өндірісіндегі наноматериалдар және оларды зерттеуде электронды микроскопты қолданудың тиімділігі	84
ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Аязбай М.Д., Бекенов Р.М., Салыбаева М.С., Әділбек М.С.	
Жүк тасымалдау тізбегін ықтималдау мен тиімділігін арттыру амалдары	90
Джилкибаев Е.С., Бекенов Р.М., Кулымбетова С.У., Садуақасов М.М.	
Тұрақты қуат қозғалтқышы орнатылған дөңгелекті және шынжыртабан тракторларының орнынан қозғалу үдеуінің сипаттамасы	99
ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	
Сағындыков А.А., Жылысбаев К.Ш., Карымсаков Б.А., Абуталипов Е.А., Асылбеков А.Ш.	
Физико-механические свойства заполнителей и легких бетонов заполнителя с использованием золы Аксуской ГРЭС	105
Аманбаев Е.Н.	
Исследование внутренней коррозии трубопроводов: причины возникновения и особенности развития	110
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Albano Alves, Rui Pedro Lopez, Faizova E., Muratova G., Chernyavskaya N., Asanov A.	
Digitalization of high school processes - as the result of international cooperation	117
Шедреева И.Б., Тентемишова З., Мурат Т., Айдынбек А., Ибраимов Б.	
Ұялы байланыс желісінің элементтері	123
Шедреева И.Б., Карнакова Г.Ж.	
NetCracker бағдарламасын қолданып стандартты локальды желілер құру	127
ЭКОЛОГИЯ	
Сексенбай М.Ж.	
К вопросу улучшения экологической обстановки городов	133
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ	
Даулетұлы Т., Асқар Ш., Орынбаева Ұ.А.	
Өнімнің және үрдістердің сапалық көрсеткіштерін бақылауда статистикалық кумулятивтік сомалар карталарын қолдану	140

Машиностроение

УДК 621.791.927.55

К.И. Ильясов¹, А.Б. Сарсембаева²¹Канд. техн. наук, доцент, ²Магистр*Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан***АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ВАЛОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАЗМЕННОЙ
НАПЛАВКИ**

Изложены сущность, преимущества и недостатки существующих способов восстановления изношенных деталей машин и возможности применения плазменной наплавки для восстановления распределительных валов.

Ключевые слова: распределительный вал, способы восстановления, плазменная наплавка, кулачки, износостойкость, способы наплавки, термическая обработка, наплавочный материал, технология, шлифование.

Важным резервом снижения издержек в агропромышленном комплексе при производстве продукции является обеспечение высокой надёжности эксплуатируемого оборудования и техники. Поэтому остаются актуальными исследования, направленные на разработку современных технологических процессов восстановления и упрочнения деталей.

При ремонте деталей газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания определённую сложность представляет восстановление кулачков распределительного вала. От качества их восстановления зависит надёжность работы двигателя, его экономические и экологические показатели.

Надёжная и экономичная работа системы газораспределения двигателя внутреннего сгорания во многом зависит от ресурса распределительного вала, определяемого в первую очередь износостойкостью наиболее нагруженных его рабочих поверхностей – кулачков. При ремонте предельно изношенных валов наряду с обеспечением износостойкости кулачков стоит сложная задача восстановления их первоначального профиля.

В настоящее время имеется ряд способов восстановления кулачков-распределительных валов; сущность которых изложена в трудах Наливкина В.А., Ачкасова К.А., Джанилидзе Ш.И., Шоляненск А.В., Некрасова С.С., Плешакова В.В., Бугаева В.Н., Дорофеева В.С., Силуянова В.М., Ульмана И.Е. и др.

Наибольшее распространение в ремонтном производстве получил способ шлифования кулачков в эквидистантный профиль до выведения следов износа, сопровождающийся снятием слоя металла одинаковой толщины. Этот способ позволяет сохранить исходные фазы газораспределения и высоту подъёма клапана. Недостатком является неизбежное уменьшение радиуса вершины кулачка; которое ведёт к увеличению контактных напряжений, по сравнению с напряжениями,

возникающими на вершине нового кулачка, и, как следствие, к более интенсивному его изнашиванию.

С целью сохранения первоначального радиуса вершины, Наливкиным В.А. предложен специальный ремонтный профиль кулачка. Однако, этот способ трудно применить для ремонта распределительных валов форсированных двигателей со значительным, достигающим 1,5-1,8 мм, износом вершин кулачков. Для получения исходного радиуса вершины у такого кулачка и требуемой высоты подъёма толкателя необходимо будет снять с цилиндрической части почти весь термообработанный слой металла.

Недостатком вышеприведённых способов шлифования является то, что применение их ограничено допустимым размером кулачков. Распределительные валы, с размером хотя бы одного кулачка меньше допустимого, выбраковываются или ремонтируются с помощью одного из способов восстановления рабочего профиля кулачков.

При ремонте распределительных валов получили распространение два способа восстановления кулачков: его вершины и всего профиля.

Для восстановления вершин кулачков применяются способы электродуговой наплавки электродами и ацетилено-кислородным пламенем износостойкими сплавами. При электродуговой наплавке используют электроды ОЗН-400, Т-590, Т-620, прутки сплава сормайт [1]. Ацетилено-кислородную наплавку кулачков производят прутками сплава сормайт [2].

Оба способа не нашли широкого применения на предприятиях по причине низкой производительности и трудности нанесения тонких слоев, что ведёт к потерям наплавочного материала и увеличивает продолжительность механической обработки.

С целью снижения расхода наплавочного материала на ВАЗе разработан способ восстановления изношенных вершин кулачков, содержащий операции наплавки стальными электродами, термической обработки для снятия напряжений, правки, упрочняющей термообработки – азотирования, дополнительной правки и шлифования. Недостатком технологии является высокая трудоемкость и энергоёмкость вследствие наличия двух операций термообработки. Кроме этого, технология предназначена только для распределительных валов, имеющих износ вершин всех кулачков.

К способам восстановления вершин кулачков в формирующей оснастке можно отнести способ наплавки порошковой проволокой АН-122 по технологии НИИАТ, способ электроконтактной приварки порошков [1] и способ индукционной наплавки [2].

Недостатком технологии НИИАТ является низкое качество наплавленной поверхности на кулачках, имеющих износ вершин менее 2 мм, поскольку сама технология рассчитана на восстановление вершин кулачков с износом 2,5-3,0 мм. Предварительное шлифование поверхности кулачка по предыдущей технологии, а также шлифование в специальный профиль для электроконтактной приварки порошка сопряжено с дополнительными капитальными вложениями на приобретение, как правило, шлифовального станка и с повышением трудоемкости работ. Общим недостатком для этих способов, а также для способа индукционной наплавки, является высокая стоимость формирующего вершину оснастки.

Технология электроконтактной приварки, при которой порошковый материал находится в электроде в насыпном состоянии [3-4], применяется для восстановления изношенных поверхностей с небольшой площадью;

например, зубьев шестерён и будет мало эффективной при восстановлении вершин кулачков, поскольку они имеют гораздо большую площадь рабочей поверхности.

Известен способ восстановления вершин кулачков припаиванием пластин из быстрорежущей стали или твердого сплава с помощью высокотемпературного припоя на предварительно шлифованную площадку [5-6]. Лабораторные испытания, проведённые в течение 100 часов для восстановленных таким методом валов, дали хорошие результаты, но, на наш взгляд, при эксплуатации таких валов будет нарушаться исходный профиль набегающей части кулачка в зоне термического влияния, поскольку высокие нагрузки испытывает не только вершина кулачка, но и набегающая часть профиля.

Общим недостатком приведённых способов восстановления вершин кулачков является трудность, а чаще всего невозможность их использования для восстановления всего профиля.

При восстановлении всего профиля кулачков распределительных валов применяются способы электродуговой наплавки в защитной среде CO_2 , вибродуговой наплавкой и др.

Наплавку распределительных валов двигателей А-01М, А-41 [7] ведут в защитной среде углекислого газа по винтовой линии проволокой НП-3ОХГСА диаметром 1,2 мм с последующей закалкой токами высокой частоты до твердости HRC 50-55. Износостойкость наплавленных поверхностей на уровне новых. Технологический процесс восстановления распределительных валов содержит следующие операции: предварительный нагрев кулачков до температуры 220-250°C, наплавку, высокотемпературный отпуск при температуре 650°C, правку, черновое шлифование, закалку, чистовое шлифование.

Технология восстановления и упрочнения кулачков, разработанная под руководством Наливкина В.А. [8-9] содержит меньшее количество операций. Авторы предложили наплавку производить на всю ширину кулачка проволокой НП-3ОХГСА в среде CO_2 с одновременным направленным охлаждением 5% раствором кальцинированной соды в воде. Износостойкость наплавленных кулачков распределительных валов двигателей ЗМЗ-53 в 1,72 раза выше износостойкости новых. Технологический процесс восстановления распределительных валов содержит операции наплавки, правки, черновой обработки кулачков, чистового шлифования.

Технология восстановления кулачков валов топливных насосов, разработанная ЧИМЭСХ также основана на использовании способа наплавки в защитной среде углекислого газа. В качестве наплавочного материала используется проволока НП-20Х13. Наплавку кулачков производят по винтовой линии с шагом 3 мм. Твердость наплавленных поверхностей составляет HRC 48-53, износостойкость на уровне новых. Технологический процесс восстановления содержит операции наплавки, токарной обработки торцов кулачков, чистового шлифования.

Перечисленные технологии, не нашли широкого распространения по следующим причинам: большие припуски на механическую обработку, наличие дефектов в наплавленных поверхностях [10], трудность повторного восстановления ранее наплавленных этим способом поверхностей.

Вибродуговую наплавку кулачков распределительных валов производят проволокой У7 или У8 по винтовой линии с охлаждением жидкостью. Для охлаждения используют в некоторых случаях

газожидкостную среду. Вибродуговая наплавка не обеспечивает равномерной твёрдости, поэтому для выравнивания и повышения твердости на кулачках проводят их термическую обработку с помощью токов высокой частоты. Недостатком технологии является также большая толщина наплавленного слоя, составляющая 2 мм.

Применение гальванических покрытий для восстановления кулачков распределительных валов влечет за собой создание многооперационного технологического процесса, включающего дополнительную операцию упрочнения покрытия. В работе Плешакова В.В. [11] рекомендуется покрытия упрочнять выглаживанием с помощью алмазного инструмента. В Кишиневском СХИ [12] разработана технология восстановления деталей железнением, в том числе кулачков распределительных валов. С целью улучшения эксплуатационных характеристик, покрытые поверхности дополнительно оплавляют лучом лазера, который обеспечивает фазовые превращения в поверхностном слое.

Восстановление кулачков распределительных валов гальваническими покрытиями не нашло широкого применения из-за высокой трудоёмкости и сложности процесса, а также экологической вредности гальванического производства, требующего больших капитальных вложений в очистные сооружения.

Технология диффузионного титанирования, разработанная в МИИСП, для восстановления кулачковых валов топливных насосов [1, 13], обеспечивает повышение износостойкости кулачков. Эту технологию целесообразно применять при небольших износах кулачков и с целью упрочнения новых, поскольку толщина наращиваемого слоя составляет 0,015-0,020 мм.

На некоторых предприятиях применяются технологии газотермического напыления распределительных валов.

Газопламенное [14] и плазменное [15] напыление кулачков производят самофлюсующимися порошками. Поверхность кулачка перед напылением проходит специальную подготовку. После напыления кулачков с целью повышения сцепляемости основного и напылённого материалов производят оплавление покрытия пламенем горелки либо токами высокой частоты. При плазменном напылении [15] оплавление кулачков и других поверхностей производят в печи. Недостатком этих технологий является необходимость тщательной подготовки напыляемых поверхностей, а также наличие дополнительной операции оплавления, что увеличивает трудоёмкость технологического процесса. Кроме того, нерациональные потери порошка достигают 30% [16].

Меньшее количество операций содержит технология детонационного напыления кулачков. Она обеспечивает сцепляемость основного и напылённого материала в пределах 50-170 МПа, значительно большую плотность покрытия, чем при газопламенном и плазменном напылении [17]. Однако высокочастотный шум, возникающий при детонационном, как и при плазменном напылении требует создания специальных боксов с шумопоглощающими стенами.

Технологии восстановления кулачков распределительных валов и валов топливных насосов лазерной наплавкой [18] содержат операции наплавки, правки, чернового и чистового шлифования. Однако технологии не нашли широкого применения по причине высокой стоимости оборудования и низкой производительности.

Наиболее широкое распространение получила технология восстановления кулачков газопламенной наплавкой [19]. Эта технология, как и предыдущая, может быть использована как при наплавке всего профиля, так и при наплавке вершины кулачка. Газопламенную наплавку использовали на Щекинском РТП для восстановления распределительных валов двигателей СМД-14, СМД-62. К недостаткам технологии относятся отпуск неизношенных кулачков, расположенных рядом с наплавляемыми, а также большая радиальная деформация вала, достигающая 1,5-1,8 мм.

Из проведенного анализа способов восстановления кулачков распределительных валов, их преимуществ, недостатков, а также условий работы пары кулачок-толкатель, можно сделать вывод, что в настоящее время нет рационального способа восстановления, который мог бы одновременно совместить в себе высокую производительность, экономичность, а также возможность обеспечения высокой износостойкости не только кулачка, но и сопряженного с ним толкателя.

Одним из путей решения вопроса разработки рациональной технологии восстановления кулачков распределительных валов, с учетом вышеприведенных требований, является использование новых эффективных способов нанесения покрытий. К таким прогрессивным способам относится плазменная наплавка порошковыми износостойкими сплавами, применение которой, с целью повышения ресурса восстанавливаемых и упрочняемых деталей, ширится как в России, так и в странах дальнего зарубежья.

При плазменной наплавке часть эффективной, тепловой мощности затрачивается на расплавление металла детали, другая часть используется на расплавление наплавочного материала, остальная энергия расходуется на нагрев детали. Полная тепловая эффективность наплавки оценивается тепловым КПД.

При плазменной наплавке можно в широком диапазоне регулировать распределение тепловой мощности дуги, затрачиваемой на расплавление детали и наплавочного металла.

В настоящее время разработан ряд способов плазменной наплавки, которые можно классифицировать по роду тока, виду дуги, составу плазмообразующей и защитной среды, месту введения наплавочного материала в сжатую дугу.

По виду дуги различают наплавку сжатой дугой косвенного и прямого действия. В первом случае дуга горит между электродом и плазмообразующим соплом (рис. 1, а). Обработка деталей косвенной дугой наиболее широко применяется при напылении и гораздо реже при наплавке. Сжатой дугой прямого действия называют дугу, которая горит между электродом и деталью (рис. 1, б). Большинство технологических процессов плазменной наплавки основано на использовании сжатой дуги прямого действия. Сжатую дугу, которая одновременно горит между электродом, плазмообразующим соплом и деталью (рис. 1, в) называют комбинированной дугой. Энергию комбинированной сжатой дуги можно перераспределять в широком диапазоне, что позволяет использовать её как при напылении, так и при наплавке.

подавляющее большинство процессов плазменной наплавки, в силу высокого коэффициента полезного использования мощности, основано на применении постоянного тока прямой полярности. Эти процессы отличаются интенсивным введением теплоты в металл и применяются при наплавке деталей из стали, чугуна, ряда цветных металлов. Процесс наплавки на

обратной полярности чаще используется при наплавке алюминия, поскольку обеспечивает непрерывное катодное распыление окисной плёнки [20].

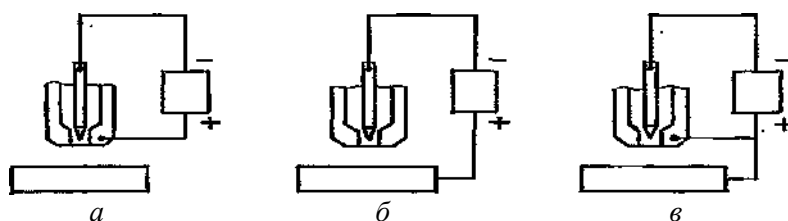


Рис. 1. Схемы наплавки сжатой дугой: а – косвенного действия; б – прямого действия; в – комбинированной дугой.

Большинство технологических процессов плазменной наплавки основано на использовании сжатой дуги прямого действия. Сжатую дугу, которая одновременно горит между электродом, плазмообразующим соплом и деталью называют комбинированной дугой. Энергию комбинированной сжатой дуги можно перераспределять в широком диапазоне, что позволяет использовать её как при напылении, так и при наплавке.

Плазменная наплавка одновременно проволокой и порошком осуществляется с токоведущей проволокой, при этом она может составлять единую электрическую цепь с плазмотроном и деталью, а также отдельно выделенную цепь, содержащую электрод плазмотрона и проволоку.

Большое распространение получили способы наплавки с подачей наплавочных материалов в свободно расширяющуюся часть сжатой дуги, при этом используют проволоки, порошки, а также композиции из этих материалов.

Наплавка сжатой дугой с одновременной подачей в сварочную ванну порошка и токоведущей проволоки позволяет получать за один проход наплавленный слой толщиной до 5 мм. Использование проволок Св-08Г2С, Св-08МХ, Св-15ГСТЮЦА в различных композициях с порошком ПР-Н70Х17С4Р4 даёт возможность получать наплавленный металл различной твёрдости в пределах HRC 30-55. Применение этих наплавочных композиций в технологиях восстановления коленчатых валов, двигателей А-41, СМД-14, ЯМЗ-238 [21] позволило повысить ресурс валов и обеспечить усталостную прочность в пределах 80-93% от уровня новых. Износостойкость наплавленных шеек находится на уровне износостойкости шеек новых валов.

В технологиях плазменной наплавки порошковыми сплавами используют порошки на основе никеля и железа.

Хромоникелевые порошки содержат в своём составе углерод, бор, кремний, железо. Бор и кремний способствуют снижению температуры плавления порошков до 950-1100°C и придают им способность к самофлюсованию. Наличие углерода, хрома и бора обеспечивает образование в наплавленном металле твёрдых карбидов хрома, легированных бором, которые оказывают существенное влияние на износостойкость наплавленного металла. При восстановлении деталей сельскохозяйственной и автомобильной техники, имеющих цилиндрическую форму [22], используют порошки ПР-Н77Х15С3Р2, ПР-Н73Х16С3Р3, ПР-Н70Х17С4Р4. Твёрдость восстановленных поверхностей находится в пределах HRC 35-55. Доля основного металла в наплавленном составляет 2-10% [20] и зависит от

режимов наплавки. Износостойкость покрытий в 2-8 раз выше износостойкости закалённой стали 45 до твёрдости HRC 45-48.

Порошки на железной основе (ПГ-С1, ПГ-С27, ПГ-ФБХ6-2, ПГ-УС25 и др.) содержат в своём составе углерод, хром, кремний, марганец и др. элементы. Температура плавления порошков составляет 1250-1300°C, в наплавленном металле образуют карбиды хрома и железа. Матрица сплавов имеет более высокую твёрдость, чем матрица хромоникелевых сплавов, по этой причине наплавленные слои имеют высокую хрупкость. Область применения порошков на железной основе – восстановление и упрочнение деталей почвообрабатывающих машин, восстановление изношенных поверхностей деталей типа «вал», крестовин [22].

Из проведённого анализа научной литературы и патентных источников можно сделать вывод о том, что применение низкотемпературной плазмы для восстановления деталей машин за счёт многообразия способов наплавки даёт широкие технологические возможности, которые могут быть реализованы при восстановлении кулачков распределительных валов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ачкасов, К.А. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники [Текст] / К.А. Ачкасов. – М.: Колос, 1984. – 271 с.
2. Неугодов, П.С. Восстановление деталей колёсных и гусеничных машин [Текст] / П.С. Неугодов. – М.: Издательство МО СССР, 1991. – 352 с.
3. Меркулов, А.Ф. Восстановление кулачков распределительных валов ДВС электроконтактным напеканием металлических порошков в условиях сельскохозяйственных ремонтных предприятий [Текст]: Автореферат дисс... канд. техн. наук / А.Ф. Меркулов. – М.: Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства им. В.И. Горячкина, 1983. – 19 с.
4. Бабаев, И.А. Электроконтактная приварка металлического порошка [Текст] / И.А. Бабаев, А.Ю. Хаппалаев, Д.М. Мамед-Заде, А.М. Мусагаджиев // Техника в сельском хозяйстве. – 1987. – №3. – С. 38-39.
5. Рубанов, В.В. Восстановление кулачков распределительных валов и толкателей клапанов индукционной наплавкой износостойкими порошками [Текст] / В.В. Рубанов, С.Д. Колотиенко, А.М. Дидовец // Современное оборудование и технологические процессы восстановления и упрочнения деталей машин. Тезисы докладов на научно-техн. конф. стран - членов СЭВ «Ремдеталь - 88», Пятигорск, 17-21 окт., 1988. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. Ч. 2. – С. 39-40.
6. Тер-Даниэлян, Б.И. Восстановление распределительных валов двигателей [Текст] / Б.И. Тер-Даниэлян, И.В. Красниченко, Ю.Н. Пономарёв // Техника в сельском хозяйстве. – 1986. – №7. – С. 54-58.
7. Кулеш, В.В. Индукционная технология восстановления распределительных валов [Текст] / В.В. Кулеш, Т.М. Сыченко, М.Е. Островский, В.А. Пенков // Техника в сельском хозяйстве. – 1986. – №4. – С. 52-53.
8. Тугушев, Б.Ф. Наплавка кулачков распределительных валов при их изготовлении [Текст] / Б.Ф. Тугушев, В.А. Наливкин // Наплавка при изготовлении деталей машин и оборудования. – Киев, 1986. – 115 с.
9. Тугушев, Б.Ф. Восстановление и упрочнение кулачков распределительных валов двигателей наплавочными металлопокрытиями с заданными свойствами [Текст] / Б.Ф. Тугушев, В.А. Наливкин //

- Современное оборудование и технологические процессы восстановления и упрочнения деталей машин: Тезисы докладов на научно-техн. конф. стран-членов СЭВ «Ремдеталь - 88», Пятигорск, 17-21 окт., 1988. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. Ч. 2. – С. 3-4.
10. Тывончук, П.А. Наплавка металла в среде природного газа [Текст] / П.А. Тывончук, Н.И. Фурса, Г.Л. Гальперин, А.А. Кононогов // Техника в сельском хозяйстве. – 1987. – №5. – С. 59-60.
 11. Плешаков, В.Ш. Повышение надёжности деталей, восстанавливаемых гальваническими покрытиями [Текст] / В.Ш. Плешаков. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 56 с.
 12. Плешко, Е.Д. Лазерное упрочнение деталей, восстанавливаемых железными покрытиями [Текст] / Е.Д. Плешко // Восстановление деталей машин: Тезисы докладов на Всесоюзной научно-практ. конф., Рига, 2-5 декабря, 1987. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1987. – С. 37-39.
 13. Бугаев, В.Н. Восстановление деталей и повышение ресурса топливной аппаратуры дизелей при ремонте [Текст] / В.Н. Бугаев, В.З. Сергеев, С.Л. Казанцев, Б.М. Абдуллаев // Современное оборудование и технологические процессы восстановления и упрочнения деталей машин: Тезисы докладов на научно-техн. конф. стран - членов, СЭВ «Ремдеталь -88», Пятигорск, 17-21 окт., 1988. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. Ч. 2. – С. 125-126.
 14. Черновол, М.И. Восстановление деталей за рубежом: Обзорная информация [Текст] / М.И. Черновол, И.Г. Голубев, А.И. Деревков // Госагропром СССР. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1987. – 34 с.
 15. Дорофеев, В.С. Плазменное напыление распределительных валов [Текст] / В.С. Дорофеев, А.Б. Гоц, А.С. Дробышевский // Техника в сельском хозяйстве. – 1982. – №11. – С. 27-30.
 16. Спиридонов, Н.В. Плазменные и лазерные методы упрочнения деталей машин [Текст] / Н.В. Спиридонов, О.С. Кобяков, И.Л. Куприянов. – Минск: Выш. шк., 1988. – 155 с.
 17. Герасименко, В.М. Перспективные методы получения износ- и коррозионностойких покрытий газотермическим напылением: Обзорная информация [Текст] / В.М. Герасименко. – Киев: УкрНИИТИ, 1985. – 64 с.
 18. Биргер, Е.М. Восстановление распределительных валов лазерной наплавкой порошковых материалов [Текст] / Е.М. Биргер, В.Г. Закарлюка, А.Г. Креймер // Техника в сельском хозяйстве. – 1986. – №8. – С. 49-50.
 19. Коломейцев, А.Г. Опыт восстановления деталей газотермическими методами: Обзорная информация [Текст] / А.Г. Коломейцев, И.Г. Голубев, В.И. Свищёв // Госагропром СССР. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1985. – 40 с.
 20. Сидоров, А.И. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой [Текст] / А.И. Сидоров. – М.: Машиностроение, 1987. – 192 с.
 21. Сидоров, А.И. Восстановление коленчатых валов, тракторных двигателей плазменной наплавкой [Текст] / А.И. Сидоров, К. Ильясов // Сварочное производство. – 1983. – №4. – С. 33-37.
 22. Подлекарёв, Н.Н. Технология восстановления деталей сельскохозяйственных машин, имеющих форму тел вращения, плазменной наплавкой [Текст] / Н.Н. Подлекарёв, Л.Н. Белозерский, А.Л. Медведев, Н.П. Далидович. – Минск: ЦНИИМЭСХ, 1979. – 26 с.

Материал поступил в редакцию 11.07.17.

К.И. Ильясов, А.Б. Сарсембаева

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

БӨЛГІШ БІЛІКТІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ТӘСІЛДЕРІН ЖӘНЕ ПЛАЗМАЛЫ ҚҰЮДЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІН ТАЛДАУ

Тозған машина бөлшектерін қалпына келтіру әдістерінің мәнін, артықшылықтары мен кемшіліктері, сондай-ақ бөлгіш біліктерді қалпына келтіру үшін плазмамен құюдың мүмкіндігі қарастырылған.

Түйін сөздер: бөлгіш білік, қалпына келтіру әдістері, плазмамен құю, жұдырықша, үйкеліске төзімділігі, балқытып құю әдістері, термиялық өңдеу, құятын материал, технология, ажарлау.

K.I. Pyasov, A.B. Sarsembayeva

Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan

ANALYSIS OF WAYS TO REPAIR THE CAMSHAFT AND THE POSSIBILITY OF USING PLASMA POWDER SURFACING

The essence, advantages and disadvantages of the existing methods for restoring worn out parts of machines and the possibility of using plasma surfacing for restoring the camshafts are described.

Keywords: camshaft, recovery methods, plasma welding, cams, wear resistance, methods of welding, heat treatment, surfacing material, technology, grinding.

УДК 621.878.21/879.34

М. Абдигалиев¹, С. Алиев²

*¹Ст. преподаватель, ²Канд. техн. наук, доцент
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан*

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС РАБОТЫ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Рассмотрены влияния углов резания и расположения ножей в плане на процесс работы ножевых, отвальных и ковшовых рабочих органов землеройных машин. При этом анализированы сопротивление и энергоёмкость грунта резанию и копанию, объёмы призмы волочения перед отвалом и в ковше, скорость рабочего хода и производительность машины, планирование и др. качества рабочих органов, стабильность и устойчивость процесса копания, долговечность и утомляемость оператора машины. Определены оптимальные значения угловых параметров, которые систематизированы в таблице по каждому виду рабочего органа, указаны возможность их осуществления с учётом экономичности.

Ключевые слова: угловые параметры, резание, копание, нож, отвал, ковш, землеройная машина, систематизация.

Введение. Кроме вида рабочего органа на выбор его параметров влияет грунтовые условия и производительность машин. Земляные работы сопровождаются деформациями, разрушением и перемещением грунта. От характера взаимодействия землеройных рабочих органов (ЗР РО) с грунтами зависит эффективность рабочего процесса, поэтому выбор эффективных типов РО для выполнения заданных технологических операций имеет большое значение. Эффективность использования машин для земляных работ, как и других строительных машин, будет наивысшей в тех случаях, когда они выполняют наибольшие объемы работ при наименьших затратах.

Одним из основных факторов, влияющих на сопротивляемость грунтов копанью, является положение РО в пространстве, характеризующееся угловыми параметрами.

1. Анализ влияния угла резания и угла в плане на процесс работы ножевых землеройных рабочих органов. Значительные исследования по выяснению влияния угла резания на процесс работы ножевых рабочих органов землеройных машин проводились А.Н. Зелениным [1-2]. Рассмотрим влияние угла резания вертикального ножа на величину тягового усилия. В процессе опытов были взяты три положения листа толщиной 15 мм и длиной 200 мм, а именно: 90°, 45°, 30° (исходное); и 135°. В последнем случае имело место резание с отрицательным углом (-45°) так как нижний конец профиля был отклонен назад. Опыты проводились в плотной супеси влажностью 10%, при $C=9$ и глубине резания 20 см (C – количество ударов плотномера ДорНИИ). Задний угол для листов был одинаков и составлял 7°.

Таблица 1

Влияние угла резания на тяговое усилие вертикального ножа

Угол резания	Тяговое усилие ножа, кг	В % от усилия при 30°
90°	470	150
45°	350	112
30°	315	100
135°	560	178

Из таблицы 1 следует, что при уменьшении угла резания с 90° до 45° тяговое усилие уменьшается на 25%. В соответствии с опытами изменение усилий резания от величины угла резания для элементарных профилей резания немерзлых грунтов определяется зависимостью

$$P = P_1 \left(1 - \frac{90 - \alpha}{180}\right),$$

где P – усилие резания при данном значении; P_1 – усилие резания при $\alpha = 30^\circ$.

Выяснение зависимости $P = f(\alpha)$ применительно к режущим периметрам проводилось на супеси (влажность 13%, $C=5,5$) с режущим периметром и на супеси (влажность 8%, $C=9,5$) с разборной моделью ковша струга, задняя стенка которого была удалена. Опыты велись при глубине резания 10 и 15 см, причем горизонтальные режущие кромки обоих режущих органов не имели зубьев. Длина горизонтального профиля режущего периметра также оставалась постоянной и равной 600 мм. Длина режущей кромки модели струга составляла 260 мм. Из анализа зависимости усилия резания P от угла резания α , полученной в результате опытов на супеси, следует: при возрастании α от 0 до 20° усилие несколько уменьшается; при

дальнейшем увеличении угла резания усилие резания увеличивается по линейной зависимости; угол резания $\alpha = 20^\circ$ является оптимальным и дает снижение усилий на 25-35% по сравнению с усилиями резания при $\alpha = 45 \div 60^\circ$. В соответствии с опытами усилие $P = f(\alpha)$ может быть выражено следующим образом

$$P_\alpha = P_1(1 + 0,0075\alpha),$$

где P_1 – усилие для граничного значения $\alpha = 20^\circ$, а угол α изменяется в пределах $20 \div 60^\circ$ [1].

В работе [3] геометрическая форма заострения, обеспечивающая минимум сопротивления при движении вертикального ножа в грунтовом массиве, определена аналитическим методом. Вывод работы таков, что для обеспечения минимума усилия резания необходимо, чтобы лобовая часть вертикального ножа имела форму симметричного двугранного клина с углом заострения $45 \div 55^\circ$. Полученные значения оптимального угла заострения клина согласуются с опытными данными А.Н. Зеленина, который считает угол 45° оптимальным [1] применительно для всех грунтов.

Во ВНИИстройдормаше проведена работа [4] по выявлению оптимального угла рыхления. Изменение этого угла осуществлялось от 32 до 62° на уровне опорной поверхности и от 32 до 53° – при максимальной глубине рыхления. Сравнение энергетического баланса разрушения мерзлого грунта при разных углах рыхления было проведено по удельной энергоёмкости процесса единичного реза. Было установлено, что этот удельный показатель при установившемся рыхлении существенно зависит от угла рыхления наконечника зуба и снижается при его уменьшении в 1,5 раза. Наиболее резкое падение удельной энергоёмкости наблюдается при уменьшении угла рыхления от 53 до 45° , что связано, в основном, со снижением энергозатрат на смятие и трение элементов стружки о лобовую поверхность стойки. При изменении угла рыхления от 32 до 53° энергозатраты повышаются на 52% , так как малые углы рыхления являются более рациональными при установившемся движении. Кроме того, лобовая грань стойки зуба при угле рыхления 32° расположена под острым углом резания (79°), а при 53° – под тупым (98°). В итоге установлено, что изменение угла рыхления позволяет получать наилучшие результаты как при заглаблении, так и при установившемся рыхлении.

РО бестраншейных дренажных устройств выполняют в виде ножа – стойки, к которому шарнирно крепят трубоукладчик в виде спускного желоба для укладки дренажных труб и фильтрующих материалов. Во многих конструкциях нож – стойку, являющийся ЗР РО, совмещают с механизмом укладки, чтобы уменьшить площадь боковых поверхностей РО и таким образом снизить тяговое усилие. Ножи с постоянным углом резания делают вертикальными [5], с наклоном вперед и назад. Причем, как правило, ножи с отрицательным углом резания ($110-130^\circ$) и вертикальные делают острозаточенными и применяют их для работы на торфяных землях, которые из-за своей волокнистой структуры требуют больших концентраций напряжений на лезвия ножа. Ножи, наклоненные вперед по ходу движения, с положительным углом резания ($35-80^\circ$), чаще всего выполняют с плоскозаточенной режущей кромкой (угол заострения 180° , который рыхлят грунт. Ножи с переменным углом резания выполняют исходя из различных

предпосылок, причем угол заострения у них также переменный по профилю. Так, самоуравновешивающийся рабочий орган имеет плоско заточенную наклоненную вперед по ходу движения машины переднюю режущую кромку и отклоненную назад по ходу движения остро заточенную режущую кромку. Такая форма ножа позволяет уравновесить вертикальные силы резания в его верхней и нижней частях, а следовательно, снизить удельное давление на грунт базовой машины.

Рекомендуемые значения угловых параметров ножа кабелеукладчиков приведены в работе [6], числовые пределы которых сгруппированы в таблице 2. Рабочие органы разработаны в таких условиях и авторами, указанных в краткой форме в заголовке таблицы. Первым приводится рабочий орган кабелеукладчика, который рекомендован в результате исследований, проведенных в НИИ транспортного строительства (ЦНИИС). Вторая колонна данных имеет параметры ножа кабелеукладчика, испытанного Е.М. Хайзеруком. Последняя колонна имеет параметры кабелеукладочного ножа фирмы Белл (г. Честер, США). Рассмотренные результаты экспериментальных исследований по влиянию геометрии кабелеукладочного ножа на его тяговое сопротивление совпадают во всех трех случаях. Характеры зависимостей сопротивления движению ножа от углов резания ножа, долота (подобно углу рыхления наконечника рыхлителя) и заострения ножа и долота совпадают с характерами таких зависимостей для рыхлителей, ножей дреноукладчиков и т.п. машин. Такое совпадение характеров зависимостей обусловлено подобием конструкций их рабочих органов.

Таблица 2

Угловые параметры рабочих органов кабелеукладчиков

Угловые параметры	Рабочие органы кабелеукладчиков		
	ЦНИИСа	Е.М. Хайзерука	Фирмы Белл
Угол резания ножа, град.	70	75	75 - 90
Угол резания долота, град.	25	26	25 - 30
Угол заострения ножа, град.	40 - 50	40	90
Угол заострения долота, град.	75	180	180

2. Анализ влияния угла резания на процесс работы отвальных землеройных рабочих органов. Угол резания существенно влияет на процесс работы отвальных РО землеройных машин. По данным работы [7] повышения эффективности рабочего процесса бульдозеров и автогрейдеров можно ожидать от применения управляемого в процессе работы ножа отвала путем изменения угла резания, которое позволяет повысить производительность на 15%, снизить тяговое усилие на 25%.

Анализ работы бульдозера установил, что угол резания значительно влияет как на величину сопротивления копанию, соотношение вертикальной и горизонтальной составляющих внешних сил и призму волочения, так и на связанную с этим устойчивость процесса резания и перемещения грунта. Для проведения экспериментальных исследований во ВНИИстройдормаше был разработан бульдозер на базе трактор Т-130.1.Г-1 мощностью 118 кВт. Отличие экспериментальной машины от серийной – угол резания изменяется от 48 до 80⁰ и гидрофицированное управление изменением угла резания. Испытания бульдозера проводились на Центральном научно-

исследовательском полигоне ВНИИстройдормаша на двух грунтовых фонах – на песчаном и на тяжелом пылеватом суглинке.

Призму волочения и скорость рабочего хода, характеризующих производительность, измеряли при пяти значениях угла резания: крайних 48° и 80° и промежуточных 55° , 65° и 75° . Разрабатывали и перемещали грунт традиционным способом при фиксированном положении отвала, а при углах $75^\circ - 80^\circ$ дополнительно – в плавающем положении гидроцилиндров подъема отвала при транспортировке призмы.

На основании экспериментальных исследований в натуральных условиях [8-9] влияния угла резания отвала на производительность бульдозера установлено, что максимальный объем призмы волочения обеспечивается на песке при угле резания $\alpha = 55^\circ$, а на суглинке при $\alpha < 50^\circ$. Причем на песке максимальные значения объема призмы на 1,5 раза больше. При увеличении угла резания объем призмы уменьшается менее интенсивно на суглинке и более интенсивно на песке. Призма, соответствующая углу резания 80° , на суглинке меньше максимальной примерно на 20%, а на песке – на 35%. При работе с углом $75-80^\circ$ обычным способом и с гидроцилиндрами подъема отвала, установленными в плавающее положение на 1, 2 и 3 передачах, призма практически одинакова. Скорость рабочего хода бульдозера минимальная при малых углах резания. При увеличении угла резания она увеличивается с 0,6 до 0,8-0,9 м/с (при $\alpha = 80^\circ$). Самая высокая скорость при углах резания $75-80^\circ$ при нахождении гидроцилиндров подъема в плавающем положении. При работе на 2-й передаче рабочая скорость выше 20-25%, а на 3-й передаче – на 35-40%.

Производительность бульдозера может быть достаточно точно охарактеризована произведением объема призмы на скорость рабочего хода. Максимум этого показателя при разработке песка соответствует углам резания $55-60^\circ$. На суглинке он смещен к углам резания $65-75^\circ$. Минимальные значения, соответствующие на песке углу резания 80° , а на суглинке 48° , составляют 70-75% от максимальных. Наиболее высокие значения показателя этого достигаются при работе в плавающем положении гидроцилиндров подъема – спуска с углами резания отвала $75-80^\circ$ на 2-й и 3-й передачах. На суглинке такой способ работы обеспечивает повышение производительности на 30-35%.

Проведенные замеры показали, что при разработке суглинистых грунтов с отсыпкой его в кавальер с уклоном 14° традиционный бульдозер с углом резания отвала 55° задерживает на отвале до 20% объема призмы волочения. Этот грунт осыпается во время обратного хода при переходе от кавальера на горизонтальную часть дна траншеи, что снижает производительность машин. Использование управляемого наклона отвала вперед по ходу движения машин в принятом диапазоне, как показали эксперименты, позволяет обеспечить полную очистку РО независимо от уклона кавальера, на котором находится бульдозер.

Для оценки планировочных качеств бульдозера при работе отвалом, установленным с разными углами резания (55° , 65° , 75°), участки песчаного грунта длиной 30 м прорезались поперечными траншеями глубиной 0,4-0,6 м. После предварительной нивелировки поверхности, предназначенной для планировки, проводили также планировку после каждого прохода. Качество планировки оценивали по средним значениям отклонений от нулевой отметки. Дополнительно определяли эффективность планировки углом

резания 75-80° при плававшем положении гидроцилиндров подъем-опускания отвала. Планировка таким методом эффективна только при засыпке и разравнивании мелких неровностей. Поперечные траншеи глубиной около 0,5 м и шириной 3-3,5 м заравнять таким путем не удавалось.

Опыты по планировке песчаного грунта показали, что при угле резания 65° работа бульдозера наиболее эффективна. Дальнейшее увеличение угла резания не повышает качества планировки. При меньших углах происходит самозатягивание отвала в грунт, при больших углах – отвал как бы всплывает на призме, а при ее потере резко заглубляется. Эти явления затрудняют планировку.

При планировке в плавающем положении гидроцилиндров подъема - с углами резания 75-80° отвал огибает крупные неровности и участки более прочного грунта. Такой метод работы наиболее эффективен при разравнивании отсыпанного грунта, заравнивании колеи на грунтовых дорогах и в карьерах. Таким образом для повышения эффективности планировки угол резания отвала должен быть увеличен. Для разработки песчаных грунтов увеличение угол резания более 65° нецелесообразно.

Заравнивание насыпного грунта, заравнивание продольных борозд и мелких неровностей целесообразно выполнять с углом резания 75-80° при плавающем положении гидроцилиндров подъема отвала.

Анализ давлений в штоковой полости гидроцилиндров подъема отвала, характеризующих вертикальные усилия на отвале, тоже позволяет судить о стабильности рабочего процесса. Чем стабильнее процесс, тем меньше колебания давления в гидроцилиндрах подъема отвала при копании, тем меньше среднее квадратичное отклонение этих колебаний. Влияние угла резания отвала на загруженность гидросистемы изучалось на основании замеров давлений в трубопроводах, подводящих жидкость к гидроцилиндрам подъема-опускания и гидроцилиндрам-подкосам.

По данным осциллографирования установлен, что при увеличении угла резания от 48 до 77° среднеквадратичное отклонение давления уменьшается в два раза. Наиболее интенсивное уменьшение среднеквадратичного отклонения наблюдается в диапазоне 48-65°. Это свидетельствует о том, что увеличение угла резания повышает стабильность процесс копания. Число включений распределителя подъема-опускания отвала при углах резания 65-80° в 2-2,5 раза меньше, чем при углах резания 48-55°.

Выполненные экспериментальные исследования показали, что работа с изменяемыми углами резания, обеспечивающими стабильность и устойчивость процесса копания, не только обеспечивает повышение производительности при планировке и перемещении грунта, но также улучшает режимы работы деталей и сборочных единиц бульдозерного оборудования и базовой машины, облегчает работу водителя, который в 2-2,5 раза реже пользуется рычагом управления гидроцилиндрами подъема-опускания отвала, а при плавающем положении этих гидроцилиндров во время транспортировки грунта вообще им не пользуется.

Гидрофицированное изменение угла резания в пределах 55-70° позволяет осуществлять копание грунта в наиболее экономичном и наиболее устойчивом режимах. Увеличение диапазона гидрофицированного изменения угла резания до 80° обеспечивает возможность перемещения грунта на повышенных скоростях при плавающем положении цилиндров.

3. Анализ влияния угла установки режущей кромки на процесс работы ковшовых землеройных рабочих органов. Одним из направлений

повышения производительности скреперов является совершенствование конструктивных параметров РО. К таким параметрам относится и угол резания, который оказывает решающее влияние на формирование грунтового потока, входящего в ковш и следовательно, на характер распределения грунта в ковше скрепера и силы сопротивления копанью.

С целью разработки рекомендаций по выбору наиболее выгодного угла резания были проведены в Могилевском машиностроительном институте экспериментально-аналитические исследования [10] влияния угла резания на заполнение ковша скрепера грунтом. Исследования проводились как в лабораторных условиях на физической модели скрепера, так и на натуральных образцах скреперов в полевых условиях и в условиях эксплуатации. Этими исследованиями установлено, что увеличение угла резания от 35° (на серийных скреперах) до $45-50^\circ$ (на экспериментальных скреперах) повышает производительность за счет снижения пути и времени заглубления ковша в начальной стадии, снижения сил сопротивления копанью и наиболее полного использования тяговых свойств в заключительной, наиболее энергоемкой и длительной по времени стадии процесса копания и за счет этого возможности ведения процесса при стружке большей толщины.

Выгодность принципа косого резания и применение этого принципа в различной степени на конструкциях ковшовых и отвальных-ковшовых (например, бездонный ковш бульдозера или планировщика) РО землеройных машин исследовались в работах [11, 12, 16].

Режущая кромка скрепера, состоящая из среднего лобового ножа, относительно которого крайние косые ножи установлены с опережением, синтезирована и обоснована результатами исследований процесса ее взаимодействия с грунтом. Результаты испытаний показали, что новая ножевая система позволяет увеличить объем грунта, набираемого в ковш скрепера, на 12-15% и уменьшить тяговое усилие в конце копания на 9-11% по сравнению с традиционной, при этом техническая производительность увеличивается примерно на 11-15%. Сравнительные испытания показали, что ковш с косыми крайними ножами легко и быстро врзался в грунтовой массив [12].

Разработана и испытана другая оригинальная конструкция ковша скрепера увеличенной вместимости, позволяющая реализовать принцип косого резания грунта и на этой основе уменьшить силу тяги, необходимую для заполнения ковша [16]. В этих скреперах ножи установлены не под прямым углом к направлению движения, как у традиционных скреперов, а по острому – образно. Такая установка ножей позволяет легче резать грунт, формировать в процессе копания два компактных столба грунта, перемещающихся в ковше и обладающих повышенной пробивной способностью, что позволяет легче проникать срезаемому грунту в ковш, особенно в конце заполнения. Все это в целом существенно снижает сопротивление копания. Ножи установлены под углом в плане 76° друг к другу, наличие положительного угла атаки $15-18^\circ$ обеспечивает при заглублении ковша постепенное увеличение площади вырезаемой стружки грунта и ширины резания. В результате этого достигается более плавное нарастание сопротивления резанию грунта при изменении глубины резания, что существенно снижает динамические нагрузки на тягач. Применение нового скреперного ковша в зависимости от условий работы позволяет на 31,7-46% увеличить объем набираемого в ковш грунта без увеличения силы

тяги базового трактора и на 25-56% повысить производительность скреперного агрегата.

Экскаваторный ковш с трапециевидной в плане формой конструкции Харьковского автомобильно-дорожного института имеет центральные зубья, вынесенные вперед относительно боковых. Они прорезают бороздку трапециевидного сечения и тем самым создают в грунте для боковых зубьев дополнительные открытые стенки, наклоненные под углом 45-60° к вертикальной плоскости. Боковые зубья, передние грани которых развернуты под углом 45° в сторону центральных зубьев, производят косое полусвободное резание грунта. Такая режущая кромка с зубьями оптимальной формы, снижая энергоемкость резания, обеспечивает уменьшение усилия резания до 35% по сравнению с прямой режущей кромкой, повышает производительность экскаватора на 20% [17].

Ковш конструкции ЦНИИС отличается отсутствием зубьев, режущая кромка имеет выпуклую форму в плане и поперечном сечении. Поэтому при взаимодействии с грунтом обеспечивается концентрация усилия в средней ее части и косое копание грунта. Это способствует уменьшению сопротивления резанию и перемещению грунта в ковш, что в свою очередь, снижает удельное сопротивление копанию. Образование в средней части ковша прочной монолитной стружки приводит к увеличению коэффициента наполнения и уменьшению коэффициента разрыхления. Все это позволяет снизить примерно в 1,3-2 раза энергоемкость и соответственно повысить производительность экскаватора [18].

Конструкция ковша Киевского инженерно-строительного института обеспечивает наибольшее сосредоточение усилия резания, соответствие контура кромки естественному очертанию прорези, исключение козырька ковша из работы резания и сменность интенсивно изнашивающегося элемента – зуба. Такая конструкция является более рациональной для условий разработки грунтов средней и повышенной крепости с твердыми включениями [19].

Таблица 3

Диапазоны изменения угловых параметров землеройных РО

Параметры угловые	Рабочие органы					
	ножевые		отвальные		ковшовые	
	вертикальные	горизонтальные	бульдозера	автогрейдера	скрепера	экскаватора
1. Угол резания, град.	30-135	0-70	45-75	30-80	30-50	30-60
2. Угол в плане, град.	40-180	45	-	-	-	-
3. Горизонтальный угол режущей кромки, град.	45	45	до 45	до 45	до 45	до 45

Рассмотренные конструктивные схемы ковшей при работе в разной степени обеспечивают косое резание и копание грунтов, что позволяет снизить энергоемкость этих процессов. Кроме снижения энергоемкости, применение косого взаимодействия уменьшает динамические нагрузки на РО, способствуя повышению долговечности машины в целом.

Необходимость органического сочетания в одном ковше нескольких функциональных свойств, например, расширение области применения и

уменьшение энергоемкости копания, привели к созданию экскаваторных РО со свойствами самоприспособления форм ковша к грунтовым условиям. Такой ковш может разрабатывать грунты с различной прочностью с меньшей энергоемкостью и меньшими динамическими нагрузками [20]. Такая конструкция обеспечивает механическое самоизменение геометрических параметров РО так, чтобы происходило самоприспособление формы ковша к непостоянным (изменяемым) грунтовым условиям в процессе копания грунта экскаватором.

Выводы. Землеройные РО современных машин имеют (за исключением отвала автогрейдера) очень узкий диапазон изменения угловых параметров, хотя оптимальные их значения колеблются в широких пределах. Для обеспечения определенного диапазона изменения угловых параметров землеройных рабочих обобщим факторы, от которых они зависят.

Вновь созданные землеройные рабочие органы должны обеспечивать (в идеальном случае) указанные пределы изменения угловых параметров, причем с самоустановлением любого значения во всем диапазоне их изменения. Естественно, это должно быть согласовано с экономической точки зрения создания и эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленин, А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами [Текст] / А.Н. Зеленин. – М.: Машиностроение, 1968. – 376 с.
2. Зеленин, А.Н. Лабораторный практикум по резанию грунтов [Текст] / А.Н. Зеленин, Г.Н. Карасев, Л.В. Красильников. – М.: Машиностроение, 1969. – 312 с.
3. Тимошенко, В.К. Определение формы заострения вертикального ножа при минимальном усилии резания грунта [Текст] / В.К. Тимошенко // Строительные и дорожные машины. – 1971. – №1. – С. 16-17.
4. Шлойдо, Г.А. Исследование рыхлителя с регулируемым углом рыхления [Текст] / Г.А. Шлойдо, Б.З. Захарчук, О.В. Верейнов // Строительные и дорожные машины. – 1974. – №6. – С. 21-22.
5. Казаков, Б.С. Безтраншейные дреноукладчики. [Текст] / Б.С. Казаков. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 64 с.
6. Хайзерук, Е.М. Кабелеукладчики [Текст] / Е.М. Хайзерук. – М.: Машиностроение, 1974. – 200 с.
7. Дейнего, Ю.Б. Необходим широкий поиск новых решений [Текст] / Ю.Б. Дейнего, В.И. Баловнев, В.Я. Дворковой // Строительные и дорожные машины. – 1971. – №7. – С. 3-6.
8. Веледницкий, Ю.Б. Влияние угла резания отвала бульдозера на устойчивость процесса разработки и перемещения грунта [Текст] / Ю.Б. Веледницкий, В.С. Шахов // Науч. тр. ВНИИстройдормаш. – 1982, вып. 93. – С. 77-83.
9. Калинин, В.С. Крупный резерв повышения эффективности бульдозеров [Текст] / В.С. Калинин, Ю.Б. Веледницкий // Механизация строительства. – 1983. – №3. – С. 24-29.
10. Шемелев, А.М. Повышение производительности скрепера путем увеличения угла резаний [Текст] / А.М. Шемелев, Е.И. Берестов, С.Б. Партнов // Строительные и дорожные машины. – 1985. – №5 – С. 10-11.

11. Недорезов, И.А. Эффективность косо́го резания грунта [Текст] / И.А. Недорезов // Строительные и дорожные машины. – 1969. – №3. – С. 14-15.
12. Недорезов, И.А. Синтез эффективной конфигурации ножевой системы скреперов [Текст] / И.А. Недорезов, К.Б. Саатов // Строительные и дорожные машины. – 1987. – №5. – С. 14-15.
13. Зеленин, А.Н. Косое резание и копанье грунта [Текст] / А.Н. Зеленин, Л.В. Красильников // Строительные и дорожные машины. – 1967. – №4. – С. 23-24.
14. Зеленин, А.Н. Чистое резание и копанье грунта [Текст] / А.Н. Зеленин, Л.В. Красильников // Строительные и дорожные машины. – 1970. – №2. – С. 20-21.
15. Гаджиев, Т.М. Разрушение грунта бульдозером с двойным ножом [Текст] / Т.М. Гаджиев // Строительные и дорожные машины. – 1977. – №8. – С. 8-9.
16. Борисенков, В.А. Эффект косо́го резания грунтов [Текст] / В.А. Борисенков, В.В. Кандалинцев, В.А. Нилов // Механизация строительства. – 1985. – №3. – С. 10-11.
17. Назаров, Л.В. Сравнительные испытания ковшей к навесным экскаваторам [Текст] / Л.В. Назаров, В.К. Руднев // Строительные и дорожные машины. – 1972. – №9. – С. 4-6.
18. Федоров, Д.И. Рабочие органы землеройных машин [Текст] / Д.И. Федоров. – М.: Машиностроение, 1977. – 288 с.
19. Ветров, Ю.А. Резание грунтов землеройными машинами [Текст] / Ю.А. Ветров. – М.: Машиностроение, 1971. – 360 с.
20. Абдигалиев, М. Самоприспосабливающиеся рабочие органы экскаваторов для водохозяйственного строительства [Текст] / М. Абдигалиев. – Ташкент: ТИИИМСХ, 1987. – 86 с.

Материал поступил в редакцию 24.06.17.

М. Абдигалиев, С. Алиев

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

ЖЕРҚАЗҒЫШ ЖҰМЫС ҚҰРАМДАРЫНЫҢ ӘРЕКЕТІНЕ БҰРЫШТЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРДІҢ ӘСЕРІН ТАЛДАУ

Жерқазғыш машиналары пышақ, қайырма және ожау жұмыс құрамдарының жұмыс үрдісіне кесу мен пышақтың жоспарда орналасу бұрыштарының әсерлері қарастырылған. Бұл жағдайда топырақтың кедергісі кесу мен қазудың энергиясыымдылығы, қайырманың алдындағы ысыру призмасының және ожау ішіндегі көлемдері, жұмыс жүрісінің жылдамдығы мен машина өнімділігі, жұмыс құралының тегістеу сапасы, қазу үрдісінің тұрақтылығы мен орнықтылығы, машинаның өміршеңдігі мен операторының шаршағандығы талданған. Бұрыштық параметрлердің үйлесімді мәндері анықталған және олар әр жұмыс құралының түріне қарай кестеге жүйеленген, олардың тиімділігін ескеріп іске асырылу мүмкіндігі көрсетілген.

Түйін сөздер: бұрыштық параметрлер, кесу, қазу, пышақ, қайырма, ожау, жерқазғыш машинасы, жүйелеу.

M. Abdigaliyev, S. Aliyev*Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan***ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ANGULAR PARAMETERS ON
THE WORK PROCESS OF LAND-WORKING BODIES**

Considered the effect of cutting angles and positioning of knives in terms of the process of working blades, dump bucket and working bodies of earth-moving machinery. In this case, resistance and power consumption are analyzed soil cutting and digging, the volume of the prism before drawing the blade and in the ladle, stroke speed and performance of the machine, planning and other working bodies of the quality, stability and sustainability of the process of digging, durability and fatigue machine. The optimal values of the angular parameters and they are summarized in table for each type of the working body, indicated the possibility of their implementation, taking into account cost-effectiveness.

Keywords: angular parameters, cutting, digging, knife, blade, bucket, earth-moving machinery, systematization.

Технология продовольственных продуктов

УДК 664.64

Т.Д. Самуйленко

Учреждение образования

«Могилевский государственный университет продовольствия»,

г. Могилев, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК В ЖИДКИХ КИСЛОТООБРАЗУЮЩИХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Установлено влияние новых питательных субстратов муки при введении фитосодержащих материалов на жизнь дрожжевых клеток, культивируемых в жидких кислотообразующих ферментах, которые используются для приготовления хлеба из ржаной муки и смеси ржи и пшеничной муки. Было установлено, что фитосодержащее сырье приводит к стимуляции дрожжевых клеток. Самая высокая стимулирующая способность имеет *Echinaceae purpurea herba*, а затем *Salviae Folia*, *Artemisia absinthium herba* и *Cortex Quercus*.

Ключевые слова: мука, хлеб, питательные субстраты, дрожжевые клетки, кислотообразующие ферменты, фитосодержащие материалы.

Введение. Для производителей и потребителей хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной важным является сохранение его показателей качества и потребительских свойств на постоянном уровне вне зависимости от различных производственных режимов работы хлебопекарных предприятий. Этот уровень можно поддерживать только при использовании в процессе приготовления хлеба жидких кислотообразующих полуфабрикатов (далее – ЖКП) по традиционной технологии.

В Республике Беларусь для приготовления наиболее востребованных заварных сортов хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной используется осахаренная заквашенная сброженная заварка. Эта заварка преимущественно приготавливается по четырехстадийной технологии с использованием смеси молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus plantarum* (штамма И-35) и дрожжей расы Ивановская. Эти микроорганизмы культивируются на специально подготовленных мучных питательных субстратах (далее – МПС) непрерывно. Они вносятся на различных стадиях производственного цикла с поддержанием определенных технологических параметров. В таких условиях сохраняется постоянство количественного и качественного состава культивируемых микроорганизмов, которое позволяет стабилизировать биотехнологические свойства ЖКП. Кроме того, жизнедеятельность молочнокислых бактерий и дрожжевых клеток позволяет накопить большое количество летучих карбонильных соединений (различных альдегидов, ванилина, фурфурола и оксиметилфурфурола, ацетоина, диоксиацетона), различных кислот, углекислого газа, которые играют

важную роль в формировании вкусоароматического комплекса хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной.

Работа современных хлебопекарных предприятий связана с постоянным изменением производственных режимов их работы. Это обусловлено заявками торговых организаций на хлеб из ржаной муки и смеси ее с пшеничной. Традиционная технология приготовления ЖКП в производственном цикле в постоянно изменяющихся режимах, а также существующие корректирующие мероприятия отрицательно влияют на сохранемость культивируемых микроорганизмов в жизнеспособном состоянии и их активность. Кроме того, использование предлагаемых мероприятий требует последующей активизации микроорганизмов путем различного воздействия на ЖКП (повышение температуры, внесение ферментных препаратов, дорогостоящих дополнительных сырьевых материалов в значительных концентрациях и др.). Это приводит к нестабильности биотехнологических свойств ЖКП и недостаточному накоплению комплекса вкусоароматических веществ и потребительских свойств хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной [1, 2].

Новым направлением в сохранении микроорганизмов в жизнеспособном состоянии с постоянной активностью в ЖКП является использование МПС, содержащих натуральные биологически активные вещества. Эти вещества позволяют стимулировать внутриклеточный обмен микроорганизмов, повышать проницаемость их клеток для питательных веществ, что приводит к стабилизации биотехнологических свойств ЖКП. Источником таких натуральных биологически активных веществ является фитосырье, в частности наиболее широко культивируемое и заготавливаемое на территории Республики Беларусь кора дуба (далее – КД), трава эхинацеи пурпурной (далее – ЭХ), лист шалфея (далее – ШЛ) и трава полыни горькой (далее – ПЛ). В предыдущих исследованиях были установлены способы подготовки (в измельченном виде с размерами частиц не более 240 - 260 мкм) и внесения фитосырья, возможные диапазоны концентраций в составе МПС и получены опытные образцы новых МПС, содержащие эти сырьевые нетрадиционные материалы [3, 4].

Целью настоящих исследований явилось исследование влияния новых МПС на развитие микроорганизмов, в частности дрожжевых клеток, культивируемых в названных выше ЖКП.

Основная часть. Оценку жизнеспособности и активности дрожжевых клеток проводили комплексно общепринятыми методами по нескольким показателям [5-8]:

- по влиянию вида фитосырья и различных его дозировок в составе МПС на динамику накопления мертвых дрожжевых клеток в отсутствие дополнительных источников питания для этих микроорганизмов;

- по изменению количества жизнеспособных дрожжевых клеток в зависимости от вида фитосырья, различных его дозировок и продолжительности термостатирования исследуемых образцов при посеве микроорганизмов на питательные среды с использованием новых МПС;

- по влиянию вида фитосырья и различных его дозировок в составе МПС на показатель подъемной силы дрожжей, то есть способность к последующему разрыхлению полуфабрикатов хлебопекарного производства.

Исследования влияния фитосырья на динамику накопления мертвых дрожжевых клеток изучали в течение 480 мин культивирования этих микроорганизмов в полуфабрикатах на основе новых МПС. Такая

продолжительность культивирования была выбрана с учетом опыта приготовления ЖКП, в частности осахаренной заквашенной сброженной заварки, в производственном цикле на предприятиях хлебопекарной отрасли Республики Беларусь. Оценку исследуемого показателя проводили каждые 60 мин. Результаты исследований представлены на рисунках 1-4.

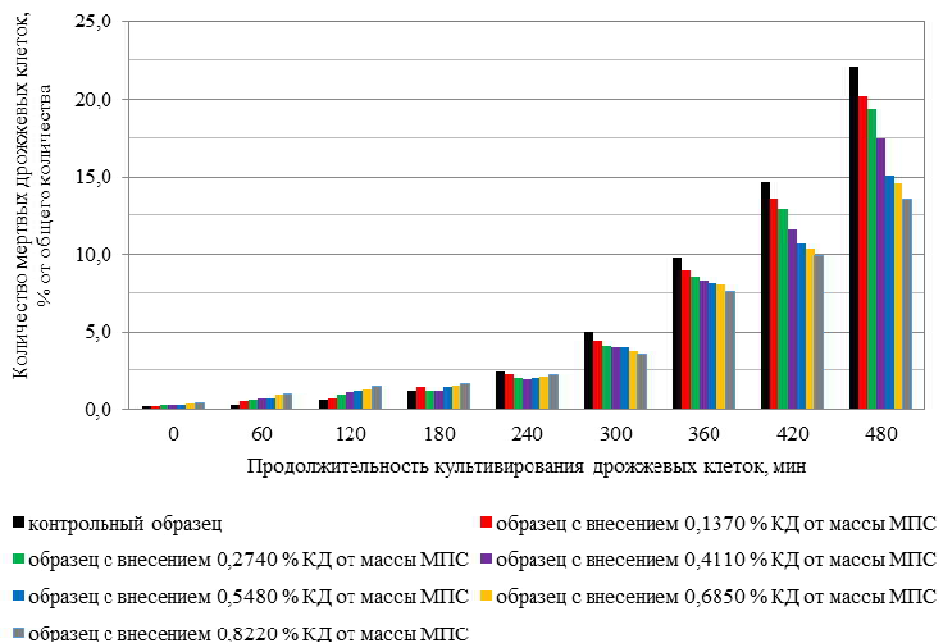


Рис. 1. Влияние КД в составе МПС на динамику накопления мертвых дрожжевых клеток

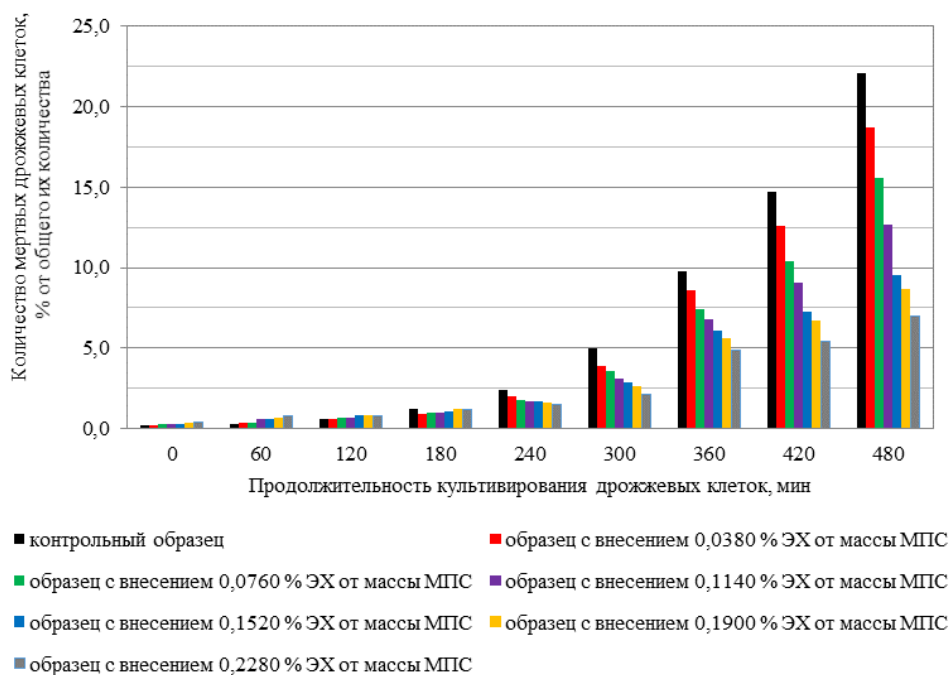


Рис. 2. Влияние ЭХ в составе МПС на динамику накопления мертвых дрожжевых клеток

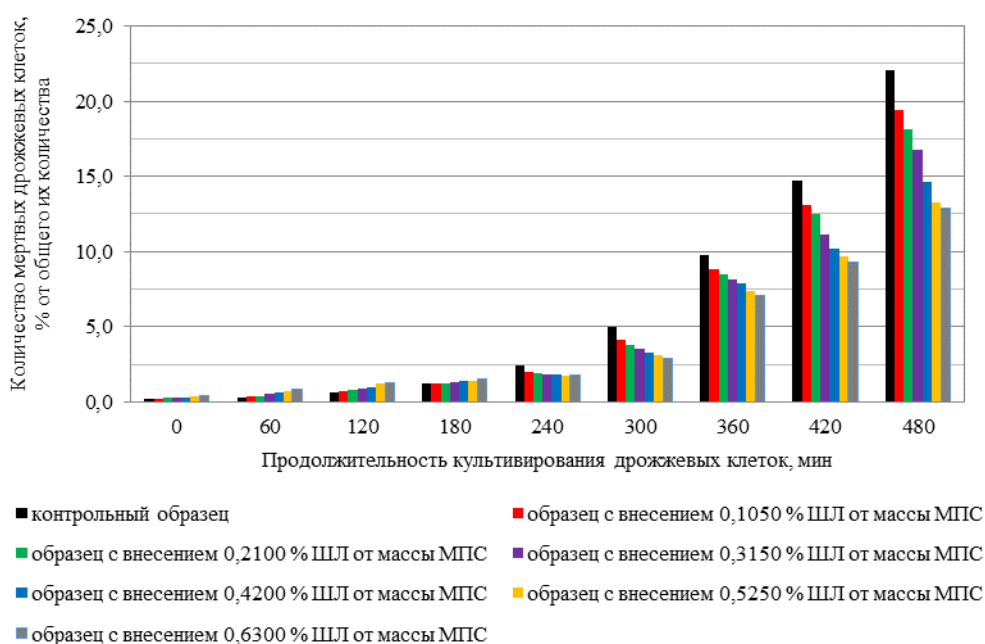


Рис. 3. Влияние ШЛ в составе МПС на динамику накопления мертвых дрожжевых клеток

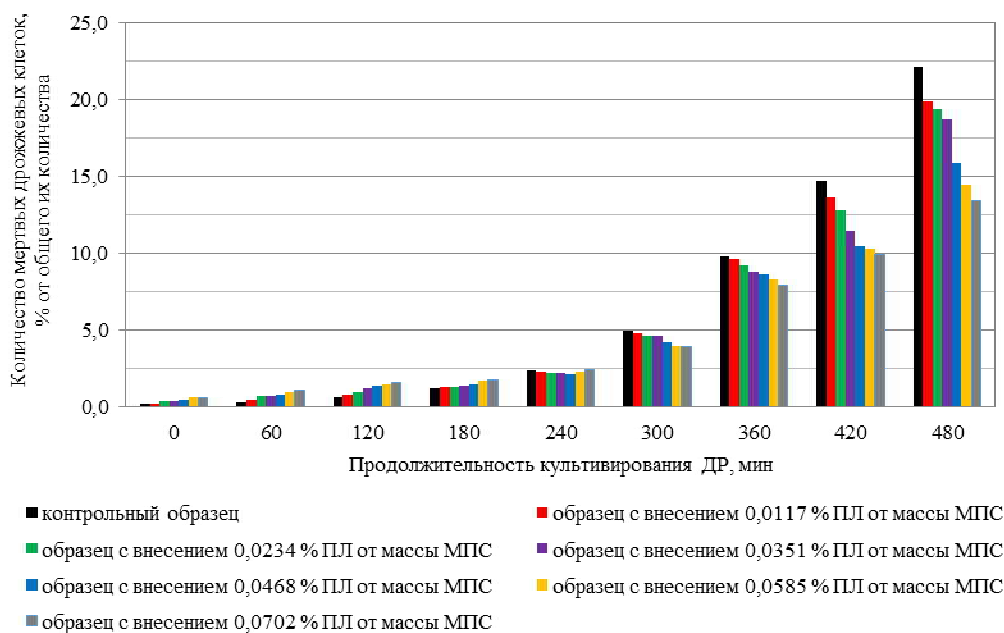


Рис. 4. Влияние ПЛ в составе МПС на динамику накопления мертвых дрожжевых клеток

Анализируя результаты исследований, представленные на рисунках 1-4, можно заключить, что динамика жизнеспособности дрожжевых клеток имела схожую закономерность. Увеличение продолжительности их культивирования приводило к увеличению количества мертвых клеток, что согласуется с известными данными, представленными в литературном

источнике [9]. Причем динамика накопления мертвых дрожжевых клеток первые 300 мин культивирования менее активная, чем в период с 300 мин до 480 мин. Внесение различных видов фитосырья увеличивало количество мертвых клеток в период от 0 мин до 120 - 180 мин культивирования микроорганизмов на новых МПС, что объясняется периодом адаптации дрожжевых клеток к несвойственным им условиям культивирования. После 120 - 180 мин культивирования (в зависимости от вида фитосырья) динамика накопления мертвых клеток изменялась. В образцах с внесением фитосырья отмечался меньший темп прироста мертвых клеток, чем в контрольном образце. Так через 480 мин культивирования количество мертвых дрожжевых клеток в контрольном образце увеличилось с 0,2% до 22,1% (прирост составил 21,9% от общего количества). При внесении максимального количества фитосырья этот показатель изменился в зависимости от вида фитосырья следующим образом:

- при внесении КД количество мертвых дрожжевых клеток увеличивалось с 0,4% до 13,5% (прирост составил 13,1% от общего количества);
- при внесении ЭХ количество мертвых дрожжевых клеток увеличивалось с 0,4% до 7,0% (прирост составил 6,6% от общего количества);
- при внесении ШЛ количество мертвых дрожжевых клеток увеличивалось с 0,4% до 12,9% (прирост составил 12,5% от общего количества);
- при внесении ПЛ количество мертвых дрожжевых клеток увеличивалось с 0,6% до 13,4% (прирост составил 12,8% от общего количества).

Это можно объяснить как использованием компонентов фитосырья при питании дрожжевых клеток (азотистых веществ, сахаров, минеральных веществ), так и увеличением проницаемости дрожжевых клеток за счет воздействия отдельных компонентов фитосырья (дубильных веществ, эфирных масел) в применяемых дозировках на различном их жизненном цикле и улучшению доступа этих питательных веществ. Также стоит отметить, что наибольшей стимулирующей способностью для дрожжевых клеток является ЭХ, затем ШЛ, ПЛ и КД.

Несмотря на увеличение количества мертвых дрожжевых клеток одновременно происходил рост и жизнеспособных культур исследуемых микроорганизмов. Это подтверждали исследования по посеву на питательные среды полученных полуфабрикатов с участием новых МПС (табл. 1).

Таблица 1

Изменение количества жизнеспособных дрожжевых клеток в зависимости от внесения различных видов фитосырья в различных дозировках и продолжительности термостатирования при использовании новых МПС

Концентрация измельченного фитосырья в составе образцов МПС, % от массы МПС	Количество жизнеспособных дрожжевых клеток, КОЕ/г, при продолжительности термостатирования, ч	
	48	72
1	2	3
Контрольный образец (без внесения фитосырья)	$9,5 \times 10^6$	$12,0 \times 10^6$
С внесением измельченной КД		
0,1370 %	$10,5 \times 10^6$	$14,3 \times 10^6$
0,2740 %	$11,3 \times 10^6$	$15,1 \times 10^6$
0,4110 %	$11,8 \times 10^6$	$16,4 \times 10^6$

Продолжение табл. 1

1	2	3
0,5480 %	$12,4 \times 10^6$	$18,7 \times 10^6$
0,6850 %	$13,6 \times 10^6$	$21,1 \times 10^6$
0,8220 %	$14,4 \times 10^6$	$24,1 \times 10^6$
С внесением измельченной ЭХ		
0,0380 %	$9,9 \times 10^6$	$13,1 \times 10^6$
0,0760 %	$10,4 \times 10^6$	$14,2 \times 10^6$
0,1140 %	$11,2 \times 10^6$	$16,9 \times 10^6$
0,1520 %	$12,5 \times 10^6$	$20,6 \times 10^6$
0,1900 %	$14,1 \times 10^6$	$24,1 \times 10^6$
0,2280 %	$16,7 \times 10^6$	$28,9 \times 10^6$
С внесением измельченного ШЛ		
0,1050 %	$10,2 \times 10^6$	$13,5 \times 10^6$
0,2100 %	$11,2 \times 10^6$	$14,8 \times 10^6$
0,3150 %	$12,6 \times 10^6$	$17,3 \times 10^6$
0,4200 %	$14,2 \times 10^6$	$21,1 \times 10^6$
0,5250 %	$15,8 \times 10^6$	$23,9 \times 10^6$
0,6300 %	$17,4 \times 10^6$	$27,7 \times 10^6$
С внесением измельченной ПЛ		
0,0117 %	$9,7 \times 10^6$	$12,6 \times 10^6$
0,0234 %	$10,2 \times 10^6$	$13,1 \times 10^6$
0,0351 %	$10,8 \times 10^6$	$13,9 \times 10^6$
0,0468 %	$11,1 \times 10^6$	$15,3 \times 10^6$
0,0585 %	$11,4 \times 10^6$	$17,8 \times 10^6$
0,0702 %	$11,6 \times 10^6$	$19,1 \times 10^6$

Анализ представленных данных показал, что использование фитосырья различного вида в составе МПС приводило к стимулированию дрожжевых клеток. Так внесение фитосырья в максимальном количестве способствовало увеличению количества жизнеспособных дрожжевых клеток в 1,6 раза (при использовании ПЛ), в 2 раза (при использовании КД) и в 2,3-2,4 раза (при использовании ШЛ и ЭХ). Это объясняется, как уже отмечалось ранее, содержанием в фитосырье таких питательных веществ для микроорганизмов как белковые вещества, сахара, минеральные вещества и витамины. Увеличению количества жизнеспособных дрожжевых клеток способствовало и наличие в фитосырье дубильных веществ и эфирных масел, которые увеличивают проницаемость клеточной стенки этих микроорганизмов.

Преобладание количества жизнеспособных дрожжевых клеток над мертвыми клетками в образцах с внесением различных видов фитосырья влияло на такой технологический показатель, как подъемная сила дрожжей, которая характеризует количество углекислого газа, образующегося в процессе брожения, и обуславливает разрыхляющую способность ЖКП, а следовательно и пористость получаемого на их основе хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Результаты исследований (табл. 2), подтвердили ранее сделанные выводы о том, что активность дрожжевых клеток зависит от концентрации фитосырья в исследуемых образцах МПС. Предложенные виды фитосырья в составе МПС уменьшают (улучшают) подъемную силу дрожжей в среднем на 2-6 мин при внесении максимальной концентрации фитосырья, то есть способствуют поддержанию жизнеспособности этих микроорганизмов. Это

является положительным моментом, так как использование таких образцов МПС будет интенсифицировать процесс брожения всех промежуточных полуфабрикатов хлебопекарного производства. Кроме того, станет возможным снижение рецептурного количества дрожжей хлебопекарных, используемых на стадии замеса теста.

Таблица 2

Результаты исследования активности дрожжевых клеток при использовании новых МПС

Концентрация измельченного фитосырья в составе образцов МПС, % от массы МПС	Подъемная сила дрожжей
С внесением измельченной КД	
Контрольный образец (без внесения фитосырья)	56
0,1370 %	56
0,2740 %	54
0,4110 %	54
0,5480 %	53
0,6850 %	51
0,8220 %	50
С внесением измельченной ЭХ	
0,0380 %	55
0,0760 %	55
0,1140 %	53
0,1520 %	51
0,1900 %	50
0,2280 %	50
С внесением измельченного ШЛ	
0,1050 %	55
0,2100 %	55
0,3150 %	54
0,4200 %	54
0,5250 %	53
0,6300 %	51
С внесением измельченной ПЛ	
0,0117 %	56
0,0234 %	56
0,0351 %	56
0,0468 %	54
0,0585 %	54
0,0702 %	54

Заключение. Проведенные исследования показали, что использование новых МПС с внесением фитосырья интенсифицирует жизнедеятельность дрожжевых клеток, культивируемые в ЖКП хлебопекарного производства. Наибольшей стимулирующей способностью обладают МПС, содержащие ЭХ, затем ШЛ, ПЛ и КД.

Использование новых МПС в технологии ЖКП позволит улучшить их биотехнологические свойства и, соответственно, потребительские свойства хлеба на их основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник для студентов вузов / Л.Я. Ауэрман. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2009. – 415 с.
2. Ройтер, И.М. Влияние технологических факторов на качество и аромат ржано-пшеничного хлеба [Текст]: обзор / И.М. Ройтер, Л.М. Маркианова. – М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1972. – 44 с.
3. Samuylenko, T. Flour mixture with the introduction of biologically active phyto raw materials for acid-forming liquid ferments [Text] / Tatyana Samuylenko, Tatyana Gurinova, Veranika Sidaruk, Kanstantin Maksimuk // «Food Science, Engineering and Technology – 2016»: Scientific Works of University of Food Technologies Proceedings of the 63rd Scientific Conference with International Participation: Volume 63, Issue 1 – Plovdiv (Bulgaria): University of Food Technologies, 2016. – p. 128–132.
4. Моделирование жизненного цикла дрожжей и молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах хлебопекарного производства [Текст]: отчет о НИР (промежуточный) / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; рук. Т. Д. Самуйленко. – Могилев, 2017. – 118 с. – № ГР 20163247.
5. Зверева, Л.Ф. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства [Текст]: учебник / Л.Ф. Зверева, Б.И. Черняков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 430 с.
6. Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий [Текст]: справочное издание / К.Н. Чижова [и др.]. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 191 с.
7. Методические указания по проведению санитарно-микробиологического контроля на хлебопекарных предприятиях [Текст] / Государственное предприятие «Белтехнохлеб», разработ. А.И. Старовойтова, А.И. Базан; лаборатория индикации возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии» Минздрава Республики Беларусь, разработ. Ф.М. Фидаров, Л.А. Федоренчик. – Минск, 2002. – 30 с.
8. Методические указания по проведению испытаний качества полуфабрикатов хлебопекарного производства [Текст] / Научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Белтехнохлеб», разработ. Л.В. Карнышова, Л.И. Севастей. – Минск, 2008. – 15 с.
9. Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства [Текст] / О.В. Афанасьева. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.

Материал поступил в редакцию 10.09.17.

Т.Д. Самуйленко

*«Могилев мемлекеттік азық-түлік университеті» білім беру мекемесі,
Могилев қ., Беларусь Республикасы*

**ҰНДЫ НӘРЛІ СУБСТРАТТАРДЫҢ СҰЙЫҚ ҚЫШҚЫЛТҮЗЕТІН
ЖАРТЫЛАЙ ДАЙЫН ӨНІМДЕР ҚҰРАМЫНДАҒЫ АШЫТҚЫ
ЖАСУШАЛАРЫНЫҢ ДАМУ ДИНАМИКАСЫНА ӘСЕРІ**

Қарабидай ұнынан және қарабидай мен бидай ұнының қоспасынан дайындалған ұннан нан әзірлеу үшін қолданылатын сұйық қышқылтүзгіш ферменттерде өсірілетін ашытқы жасушаларының өміріне фитокұрамды материалдарды енгізу кезіндегі жаңа нәрлі субстраттардың әсері қарастырылған. Фитокұрамды шикізаттың ашытқы жасушаларын қоздыратыны анықталған. Ең жоғары қоздырғыш қабілеті Echinaceae purpurea herba тиесілі, ал содан кейін Salviae Folia, Artemisia absinthium herba және Cortex Quercus айтарлықтай әсер етеді.

Түйін сөздер: ұн, нан, нәрлі субстраттар, ашытқы жасушалары, қышқылтүзгіш ферменттер, фитокұрамды материалдар.

T. Samuilenko

Mogilev State Foodstuffs University, Mogilev, Republic of Belarus

THE EFFECT OF FLOUR COMPOSITION OF NUTRIENT SUBSTRATES ON THE DYNAMICS OF THE YEAST CELLS IN LIQUID ACID-FORMING FERMENTS

The influence of the new flour nutrient substrates with the introduction of phyto raw materials on the life of yeast cells cultivated in liquid acid-forming ferments, which are used for making bread from rye flour and mixture of rye and wheat flour, are established. It was established that phyto raw materials leads to a stimulation of yeast cells. The highest stimulating ability has Echinaceae purpurea herba, and then Salviae Folia, Artemisia absinthium herba and Cortex Quercus.

Keywords: flour, bread, nutrient substrates, yeast cells, acid-forming enzymes, phyto-containing materials.

UDC 636.085.55

Y. Spandiyarov¹, M.D. Kenzhekhodjaev², T.B. Izturganova³

¹Doctor of Technical Sciences, Professor,

*²Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, ³Master
Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan*

CREEP OF A FLOWABLE NATIONAL PRODUCT ZHENT

The questions of determining the creep index of the national product as zhent on a specially developed equipment are considered. Knowledge of the nature of the change in the rheological parameters of the product makes it possible to carry out the process of tableting under optimal conditions. The obtained rheological characteristics of the zhent can be used later in the calculation of technological equipment for zhent briquetting.

Keywords: zhent, creep, deformation, briquetting.

In the working volumes of the processing equipment, the processed material undergoes instantaneous volumetric elastic and plastic deformation. Under the influence of external mechanical pressure, creep is being developed as well [1].

For engineering calculations of machines it is necessary to know the value of the load at which the deformation of the product during its stay in the zone of action of the working bodies of the process equipment reaches its limit value.

Therefore, the creep test of the national product zhent with a humidity of 12.1% was carried out at the equipment at a temperature of 90°C [2]. Figure 1 shows a schematic diagram of equipment for determining creep of zhent.

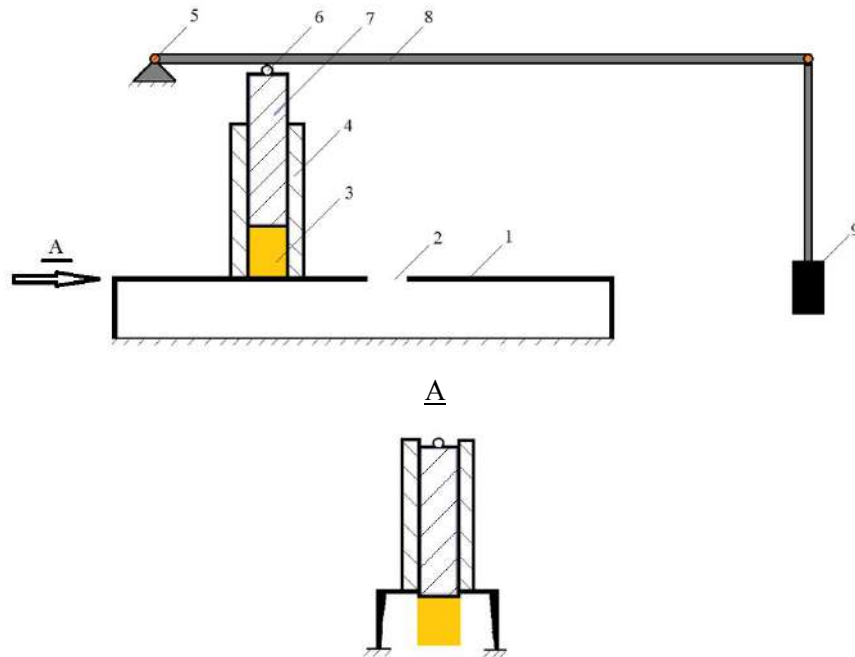


Figure 1. Schematic diagram of equipment for determining creep of zhent

The equipment on which the creep tests were performed consists of a mold 4, a working table 1. The working table has the form of a channel in cross section. The pressure on the test mass 3 was carried out by the lever 8 with the hinge support 5 through the piston 7.

To reduce the friction between the piston and the lever, and the central application of the load there is a steel ball 6 in a special recess at the end of the piston. The working table has a through circular hole 2 whose diameter is equal to or slightly larger than the diameter of the circular mold opening.

In the operating position, the lever is in a horizontal position. When calculating the mass of the load 9 needed to ensure that a given pressure is reached on the test sample, the mass of the lever 8 is taken into account.

The zhent creep test was carried out in the following sequence. The mass of the product with a certain humidity was placed in a cylinder. Further quickly, but without impact, the lever was lowered onto the piston, and the material was subjected to a compressive load.

In this case, a compact body was formed in the closed volume of the mold under the action of the applied pressure. The deformation of the material in time was measured by a dial gauge.

With the lever position raised, the mold is moved along the channel, and is installed exactly above the through hole coaxially. Then, with the help of a lever the piston lever pushes the tablet down (A). For the next experiment, the mold is moved to its initial position, the piston is taken out, loaded with a sample of the test material.

Temperature and stresses are important factors influencing the rheological properties of zhent in the case of flattening. The results of the studies shown in Figure 2, that the relative strain ε with increasing pressure of pressing P and temperature of product t in all cases increased.

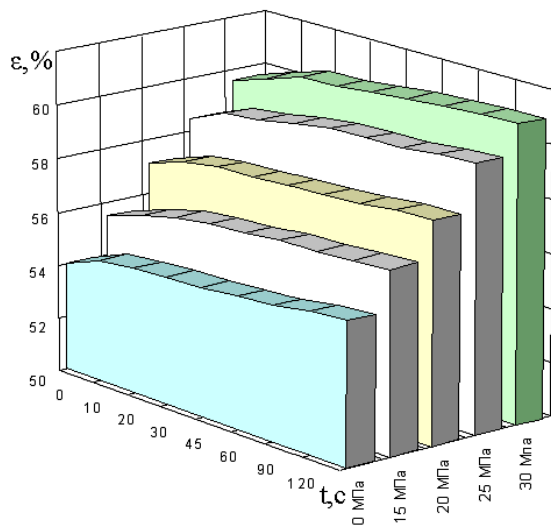


Figure 2. Creep of zhent with humidity of 12.1% at a temperature of 90⁰ C

Mathematical processing of the results of the experimental data made it possible to obtain the regression equation of the following type

$$\varepsilon = 51,2 + 0,02 \cdot t + 0,30 \cdot P. \quad (1)$$

The statistical estimate showed that the square of the multiple correlation $R^2 > 0.8$, so we can speak of a high accuracy of approximation. All coefficients are significant, i.e. $P < 0.05$.

Instantaneous elastic deformation ε_0 , equilibrium deformation ε_{\max} , and deformation of the viscous flow ε_v were determined from creep curves.

Modules of instantaneous elastic strain E , retarded elastic deformation H , bulk viscosity η , relaxation time λ , and bulk viscosity of elastic aftereffect were calculated by the following formulas

$$E = \frac{P}{\varepsilon_0}; H = \frac{P}{\varepsilon_{\max}}; \eta = \frac{P}{\varepsilon_v}; \lambda = \frac{\eta}{E}; \eta_v = E\lambda. \quad (2)$$

Knowledge of the nature of the change in the rheological parameters of the product makes it possible to carry out the process of tableting under optimal conditions. The results of the investigations showed that with an increase in temperature the retarded elastic deformation E and the bulk viscosity of the elastic aftereffect η_v are decreased.

The table shows the calculated values of the rheological characteristics of zhent with the moisture of 12.1% at a temperature of 90°C. As can be seen, the elastic modules of the test material are increased with increasing voltage, that is, the resistance of the material to compression increases. The same picture holds for

viscosity characteristics. This is due to the increase in the density of the compressed product.

Table

The rheological characteristics of zhent
with 12.1% moisture at a temperature of 90°C

Rheological characteristics	Strain, MPa				
	10	15	20	25	30
E, MPa	0,173	0,260	0,342	0,425	0,506
H, MPa	0,170	0,253	0,338	0,417	0,498
η , MPa·s	16,67	21,43	33,33	43,10	42,86
η_v , MPa·s	18,2	27,3	35,9	18,8	53,1

For example, a change in zhent temperature between 50° and 90°C led to a decrease in values E, η_v (in the first 10 s) by a factor of 1.1. This is explained by the fact that with decrease of the intramolecular and intermolecular interaction of the particles under the influence of temperature, the values of the instantaneous elastic deformation E are decreased, which leads to a decrease in bulk viscosity η .

In addition, under the influence of temperature, the product is plasticized, the starch contained in the product is gelatinized.

The change in the magnitudes of these rheological parameters is also explained by the decrease in free space and the increase in the intermolecular interaction forces of the particles, since the applied pressing pressure leads to the formation of a compact body with simultaneous elastic and plastic deformation of the material.

The relaxation time constant ($\lambda \approx 10$ c) was also determined from the creep curves, taking into account a slight spread of H / E.

The obtained rheological characteristics of zhent can later be used in the calculation of processing equipment for briquetting zhent.

REFERENCES

1. Y. Spandiyarov, M. Nemerebayev, A. Borankulova, B. Soltibaeva. The generalized equation of creep talkan in conditions uniaxial compression in the closed volume. Scientific Journal. -Taraz: Mechanics & technologies. № 3 (45) July-September 2014. 131-135 p.
2. Установка для определения ползучести пищевых материалов [Текст] / Спандияров Е., Немеребаев М. Инновационный патент Республики Казахстан №30472 от 23.09.2015 г.

Material received 15.12.17.

Е. Спандияров, М.Д. Кенжеходжаев, Т.Б. Изтурганова

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

**СУСЫМАЛЫ ҰЛТТЫҚ ТАҒАМ ЖЕНТІҢ ЖЫЛЖУ
СЫРҒЫМАЛЫЛЫҒЫ**

Ұлттық өнім женттің жылжу сырғымалық көрсеткішін арнайы әзірленген құрал көмегімен анықтау мәселелері қарастырылған. Өнімнің реологиялық параметрлерінің өзгеру сипатын білу технологиялық процесс брикеттеуді оңтайлы тәртіппен жүргізуге мүмкіндік береді. Женттің алынған реологиялық сипаттамалары жентті брикеттеуге арналған технологиялық жабдықты есептеуде қолданыс таба алады.

Түйін сөздер: жент, жылжу сырғымалылығы, деформация, брикеттеу.

Е. Спандияров, М.Д. Кенжеходжаев, Т.Б. Изтурганова

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, Казахстан

ПОЛЗУЧЕСТЬ СЫПУЧЕГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА ЖЕНТ

Рассмотрены вопросы определения показателя ползучести национального продукта жент на специально разработанном приборе. Знание характера изменения реологических параметров продукта позволяет вести технологический процесс таблетирования при оптимальном режиме. Полученные реологические характеристики жента в дальнейшем могут быть использованы при расчете технологического оборудования для брикетирования жента.

Ключевые слова: жент, ползучесть, деформация, брикетирование.

Химические технологии

ӨОЖ 54-386:541.11/118

Г.А. Сейтбекова¹, А. Сагынбаева², Д.А. Кулбаева³

¹Техн. ғылымдарының канд., доцент, ²Магистрант, ³Аға оқытушы
М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қаласы, ҚР

«CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» ЖҮЙЕСІНІҢ 25⁰С-дегі ЕРІГІШТІГІ

Изотермиялық ерігіштік әдісімен «CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» үштік жүйесі 25⁰С-де зерттелді. Үштік жүйе сулы ортада мыс сульфаты және кобальт сульфатының химиялық өзара әрекеттесуі нәтижесінде құрамы 2CuSO₄ · CoSO₄ · 13H₂O жаңа қосылыстың түзілуімен сипатталады.

Түйін сөздер: «мыс сульфаты – кобальт сульфаты – су» жүйесі, изотермиялық ерігіштік, мыс-кобальт кешені.

Қазіргі заманғы нанотехнология үлкен әлеуетке ие және қоғам дамуында маңызды роль атқарады. Бірақ наноматериалдарды қолдану бірқатар міндеттерді, атап айтқанда, олардың қоршаған ортаға, жануар және өсімдіктер әлеміне, ауыл шаруашылық өнімдеріне әсері мәселелерін қояды. Наноматериалдар кішкентай өлшемдерге ие бола отырып, химиялық айналуға оңай түседі және қасиеті бұрын белгісіз болған жаңа қосылыстар түзуге бейім келеді.

Нанобөлшектердің сұйық ортамен химиялық өзара әрекеттесу ерекшелігі өсімдік дамуының негізгі анықтаушы факторлардың бірі болып табылады. Соңғы жылдарда жүргізілген зерттеулер (темір, кобальт, мырыш, мыс) металдардың наноұнтақтарын өсімдіктерде, жемдік өндірісінде және мал шаруашылығында қолдану тиімді екендігін көрсетті [1].

Бұл жұмыста «CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» үштік жүйесіндегі компоненттердің өзара әрекеттесуі изотермиялық ерігіштігі әдісімен зерттеліп, 10 қию анықталды. Бастапқы компоненттер ретінде «химиялық таза» маркалы CuSO₄ · 5H₂O, CoSO₄ · 7H₂O және дистилденген су қолданылды. Кристаллогидраттар құрамы тұзсыз суға қайта есептелді.

Сұйық және қатты фазалар арасындағы тепе-теңдікті және қаныққан ерітінділердің құрамын анықтауда профессор Ф.В. Мерцлин ұсынған қию әдісі қолданылды [2]. Оның мәні зерттелінетін компоненттерден дайындалған сұйық фазалар тепе-теңдігі қоспалардың қандай да бір қасиетін берілген температурада анықтап және соның негізінде құрам-қасиет графигін тұрғызу болып табылады. Функционалды қисықта сынық нүктелері бойынша қаныққан ерітінділердің құрамы және шекті нода жатады. Сондықтан, қию әдісі тепе-теңдіктегі фазаның химиялық құрамын анықтауды талап етпейді. Сұйық фазалардың физикалық қасиетін анықтау ретінде сыну көрсеткіші алынды да, ол УРЛ рефрактометр құралымен анықталды.

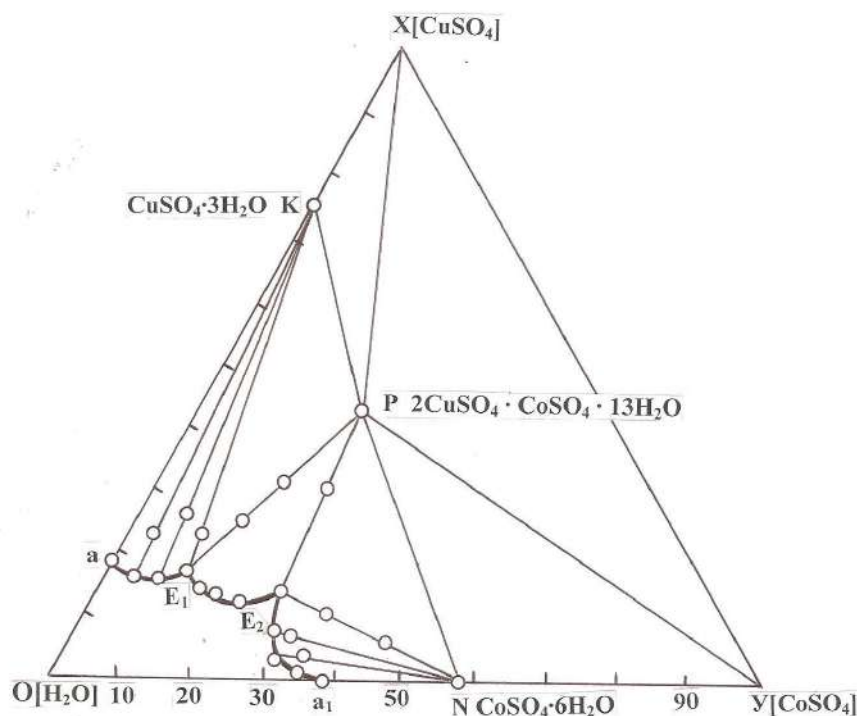
Алдымен мыс сульфаты (17,5 салмақтық %) мен кобальт сульфатының (37,5 салмақтық %) 25⁰С-дегі судағы ерігіштігі анықталды.

Мыс сульфаты және су қоспасына, құрамының өсуіне қарай кобальт сульфаты қосылып, 3 қию және кобальт сульфаты-су қоспасына мыс сульфаты қосылған 7 қию зерттелді. Осылайша дайындалған қоспа 48 сағат бойы бөлме температурасында ұсталды. Сонан кейін 25°C -де 7-8 сағатқа термостатқа жайғастырылды. Термостаттағы температура контактылы термометрдің көмегімен $\pm 1^{\circ}\text{C}$ дәлдікке келтірілді. Қоспалар үздіксіз араластырылды және тепе-теңдік орнағаннан кейін сыну көрсеткішін анықтау үшін сұйық фазалардан татпа алынды. Үш рет сыну көрсеткіші өлшеніп, орташа мәні белгіленді. Жүйедегі тепе-теңдік 3 тәуліктен кейін орнықты. Жүйедегі тепе-теңдіктің орнағаны сұйық фазалардың сыну көрсеткішінің тұрақты болуынан байқалды.

«Сыну көрсеткіші-құрам» функционалды қисығы құрылып, одан нодада жатқан қаныққан ерітінділердің құрамы мен нүктелер анықталды.

Зерттелген жүйедегі ерігіштік бойынша алынған мәліметтер кестеде және суретте ерігіштік диаграммасы ретінде бейнеленген.

Диаграммадағы $\text{OaE}_1\text{E}_2\text{a}_1$ аймағы мыс сульфаты және кобальт сульфатының қанықпаған сулы ерітінділерінен тұратын гомогенді жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды; а нүктесі – мыс сульфатының (сусыз тұзға қайта есептегендегі) судағы ерігіштігін сипаттайды. Ерігіштік изотермасындағы E_1 нүктесі – мыс сульфатының кристаллогидраты және құрамы Р болатын мыскобальт кешенінің кристалдарымен тепе-теңдікте болатын қаныққан ерітінділерінің құрамын сипаттайды; E_2 нүктесі – құрамы Р болатын мыскобальт кешенімен және кобальт сульфаты кристаллогидраты қаныққан ерітінділерінің құрамын сипаттайды; a_1 – кобальт сульфатының судағы ерігіштігін сипаттайды. К және N нүктелері сәйкес мыс сульфаты және кобальт сульфаты кристаллогидраттарының құрамын сипаттайды.



Сурет. Мыс сульфаты – кобальт сульфаты – су жүйесінің 25°C -дегі ерігіштік диаграммасы

Кесте

«Мыс сульфаты – кобальт сульфаты – су» жүйесіндегі 25⁰С-дегі ерігіштік

Қаныққан ерітіндінің құрамы, салмақтық %		Қатты фазаның құрамы
CuSO ₄	CoSO ₄	
17,5	0,0	CuSO ₄
15,5	4,5	CuSO ₄ ·3H ₂ O
15,0	8,5	CuSO ₄ ·3H ₂ O
15,5	12,5	2CuSO ₄ ·3H ₂ O; 2CuSO ₄ ·CoSO ₄ ·13H ₂ O
13,0	15,0	2CuSO ₄ ·CoSO ₄ ·13H ₂ O
12,0	17,5	2CuSO ₄ ·CoSO ₄ ·13H ₂ O
11,8	22,0	2CuSO ₄ ·CoSO ₄ ·13H ₂ O
11,0	26,5	2CuSO ₄ ·CoSO ₄ ·13H ₂ O; CoSO ₄ ·6H ₂ O
7,5	27,5	CoSO ₄ ·6H ₂ O
3,5	29,0	CoSO ₄ ·6H ₂ O
1,5	34,5	CoSO ₄ ·6H ₂ O
0,0	37,5	CoSO ₄ ·6H ₂ O

Кестеден және суреттен көрініп тұрғанындай, изотермиялық ерігіштік 3 тармақтан тұрады: аЕ₁ – тармағы мыс сульфатының қаныққан ерітіндісінен түзілген CuSO₄·3H₂O кристаллогидратының кристалдану қисығы; Е₁Е₂ – тармақ құрамы 2CuSO₄·CoSO₄·13H₂O (МКК) қосылыстың кристалдануына және Е₂а₁ – тармақ кобальт сульфаты кристаллогидратының CoSO₄·6H₂O кристалдануына сәйкес келеді.

аЕ₁К аймағы – қаныққан ерітіндіден және мыс сульфаты кристаллогидраты кристалдарынан тұратын гетерогенді жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды; Е₁РЕ₂ – қаныққан ерітіндімен және 2CuSO₄·CoSO₄·13H₂O (МКК) кешенді қосылыстың кристалдары арасындағы тепе-теңдікке сәйкес келеді; Е₂Na₁ – қаныққан ерітіндімен кобальт сульфаты кристаллогидратының арасындағы тепе-теңдікті сипаттайды.

КЕ₁Р – аймағы құрамы Е₁ қаныққан ерітіндіден, мыс сульфаты кристаллогидраты және мыскобальт кешенді қосылыстан тұратын гетерогендік жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды; РЕ₂N – құрамы Е₂ қаныққан ерітіндіден және құрамы Р болатын мыскобальт кешенді қосылыстың және кобальт сульфаты кристаллогидратының кристалдарынан тұратын гетерогендік жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды.

ХРУ – аймағында сұйық фаза қатыспайды және үш қатты фазадан: мыс сульфаты, кобальт сульфаты және түзілген жаңа 2CuSO₄·CoSO₄·13H₂O қосылысынан тұратын гетерогенді жүйені сипаттайды.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде қарастырылған жүйеде кешенді қосылыстың түзілуінің концентрациялық шектері анықталды: 2CuSO₄·CoSO₄·13H₂O кешенді қосылысы түзілуі үшін: CuSO₄ концентрациясы 11,0-15,5% аралығында; CoSO₄ 12,5-26,5% аралығында.

Алынған мәліметтер мыскобальт кешенді қосылыстарды алудың негізі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Чурилов, Г.И. Применение ультрадисперсных порошков железа, меди и кобальта в растениеводстве [Текст] / Г.И. Чурилов, С.Д. Полищук, В.Н. Селиванов // Материалы V Всероссийской конференции. – Екатеринбург, 2000. – С. 343-344.

2. Мерцлин, Р.В. Приложение метода сечений к исследованию изотерм различных водно-солевых систем [Текст] / Р.В. Мерцлин, Н.И. Никурашина, Л.В. Дьякова // Физико-химическое исследование свойств простых и комплексных соединений РЗЭ и тройных систем с различным взаимодействием компонентов. – Саратов, 1968. – 137 с.

Материал редакцияға 19.05.17 түсті

Г.А. Сейтбекова, А. Сагынбаева, Д.А. Кулбаева

Таразкий государственный университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, РК

РАСТВОРИМОСТЬ СИСТЕМЫ «CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» при 25⁰C

Представлены результаты изучения системы «CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» при 25⁰C методом изотермической растворимости. Система характеризуется химическим взаимодействием между сульфатом титанила и сульфата меди в водной среде с образованием нового соединения состава 2CuSO₄ · CoSO₄ · 13H₂O.

Ключевые слова: система «сульфата меди – сульфата кобальта – вода», изотермическая растворимость, медкобальтный комплекс.

G.A. Seitbekova, A. Sagynbaeva, D.A. Kulbaeva

Taraz State University named after M. Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan

SOLUBILITY OF THE SYSTEM «CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O» AT 25⁰C

The results of the system «CuSO₄ – CoSO₄ – H₂O», investigated by isothermal solubility method are presented. The system is characterized by chemical interaction between CuSO₄ and CoSO₄ in aqueous system by the formation of new compounds with the following composition 2CuSO₄ · CoSO₄ · 13H₂O.

Keywords: «Copper sulfate-cobalt sulfate-water» system, isothermic solubility, copper-cobalt complex.

ӘОЖ 54-386:541.11/118

Г.А. Сейтбекова¹, А. Сагынбаева², З.Е. Бимурзаева³, Ш. Бегжанова⁴

*¹Техн. ғыл. канд., доцент, ²Магистрант, ³PhD докторы, доцент, ⁴Студент
М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан*

МЫСКОБАЛЬТ КЕШЕНІНІҢ ҚҰРЫЛЫСЫН ТЕРМОГРАВИМЕТРЛІК ЖӘНЕ РЕНТГЕНОДИФРАКТОМЕТРЛІК ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІМЕН ЗЕРТТЕУ

Құрамы 2CuSO₄ · CoSO₄ · 13H₂O болатын мыскобальт кешенінің және бастапқы компоненттерінің дериватограммалары және дифрактограммалары зерттелді. Зерттеу нәтижелері кешеннің түзілуі үрдісінде гидроксидті және сульфат-топтардың басым роль атқаратындығын көрсетеді.

Түйін сөздер: мысkobальт кешені, термогравиметрлік талдау, рентгенодифрактометрлік талдау.

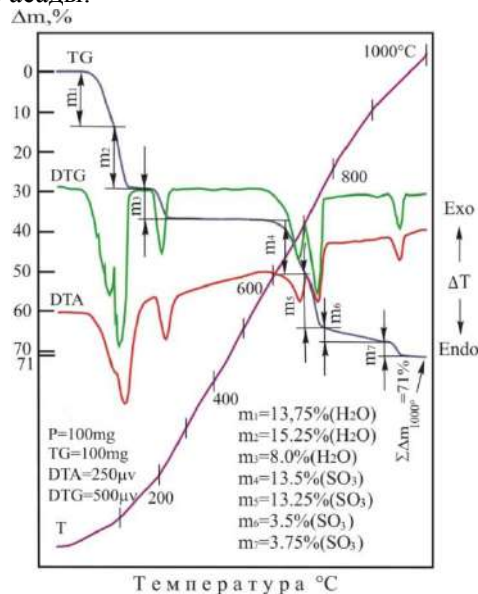
Кешенді қосылыстардың құрылысын, қасиеті мен құрамын зерттеуде спектроскопия, рентгенофазалық, термогравиметрлік және басқа да қазіргі заманғы физикалық-химиялық зерттеу әдістері қолданылады.

« $\text{CuSO}_4 - \text{CoSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ » үштік жүйесіндегі компоненттердің өзара әрекеттесуін 25°C -де изотермиялық ерігіштік әдісімен зерттеудің нәтижесінде қатты фаза түрінде құрамдары $2\text{CuSO}_4 \cdot \text{CoSO}_4 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ болатын жаңа мысkobальт кешендері алынды. Үшкомпонентті жүйенің зерттеу әдістемесі [1] жұмыста келтірілген. Бұл жұмыста алынған мысkobальт кешенінің құрамын дифференциалды термиялық және рентгенодифрактометриялық талдау әдістерімен зерттеу қарастырылған.

Мыс сульфаты кристаллогидратының, kobальт сульфаты кристаллогидратының және мысkobальт кешенінің дериватограммалары 1, 2 және 3-суреттерде келтірілген.

Жалпы, барлық зерттелетін қосылыстар үшін ДТА және ДТГ қисықтарында үш топ эндотермиялық эффекттері байқалады. Бірақ, алу әдістерінің ерекшеліктеріне байланысты қосылыстарда температура аралығында айырмашылықтар болады.

Мыс сульфаты кристаллогидратын $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 20°C -ден 1000°C -ге дейін динамикалық қыздыру кезінде (1-сурет) осы заттың деструкциясымен байланысты термиялық эффекттер сериясын береді. Жүйенің ыдырауы бірнеше сатыда жүреді. Мыс гидросульфаты $60-230^\circ\text{C}$ аралығында дегидратацияның үш сатысын береді. Өнімнің десульфатизациялануы жоғары температураларда $\sim 600-700$, $700-770$, $770-930$ және $930-960^\circ\text{C}$ аралықтарында іске асады.



Ордината осі – массаның кемуі (мг), абцисса осі – температура ($^\circ\text{C}$). Қисықтардың белгіленуі: TG – массаның өзгеруін тіркейтін термогравиметрия; DTG – массаның өзгеру жылдамдығын сипаттайтын дифференциалды термогравиметрия; DTA – зерттелетін үлгінің энтальпия өзгерісін көрсететін дифференциалды термиялық талдау; T – температура, температураның уақытқа байланысты өзгеруін көрсетеді.

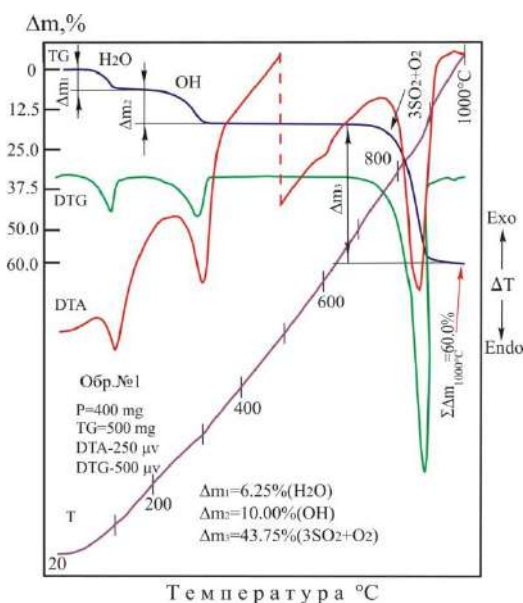
Сурет 1. Мыс сульфатының дериватограммасы

Кобальт сульфаты кристаллогидратын 1000⁰С-ге дейін динамикалық қыздырған кезде зерттелетін жүйенің деструкциясымен байланысты дифференциалдық қисықта эффект серияларын қалдырды. 40-175, 175-320 және 675-980⁰С интервалдарында ДТА-қисығында атмосфераға сәйкесінше молекулалық су ($\Delta m=6.25\%$), гидроксилдік су ($\Delta m=10.0\%$) және оттегі молекулаларымен бірге күкірттің қостотығының ($\Delta m=43.75\%$) шығарылуымен жүретін үш интенсивті эндотермиялық реакциялар тіркеледі (1-кесте, 2-сурет). Осы мәліметтерге сәйкес үлгі құрамында 16.25% су (6.25(H₂O)) және 83.75% кобальт сульфаты (CoSO₄) қатысады. Үлгі массасынан жалпы жоғалуы 60% құрайды.

Кесте 1

Кобальт сульфатының 20-1000⁰С аралығындағы термогравиметриялық көрсеткіші

Салмақтың жоғалу реттілігі	Салмақтың жоғалу мөлшері, %	Қыздырылған үлгідегі ұшқыш компоненттер	Ыдырау сатысындағы температура интервалдары, °С
Δm_1	6.25	H ₂ O	40-175
Δm_2	10.00	ОН	175-320
Δm_3	43.75	3SO ₂ +O ₂	675-960
$\sum \Delta m_{1000^{\circ}\text{C}}$	60%	SO ₂ ; H ₂ O; ОН; O ₂	20-1000



Ордината осі – массаның кемуі (мг), абцисса осі – температура (⁰С). Қисықтардың белгіленуі: TG – массаның өзгеруін тіркейтін термогравиметрия; DTG – массаның өзгеру жылдамдығын сипатайтын дифференциалды термогравиметрия; DTA – зерттелетін үлгінің энтальпия өзгерісін көрсететін дифференциалды термиялық талдау; Т – температура, температураның уақытқа байланысты өзгеруін көрсетеді.

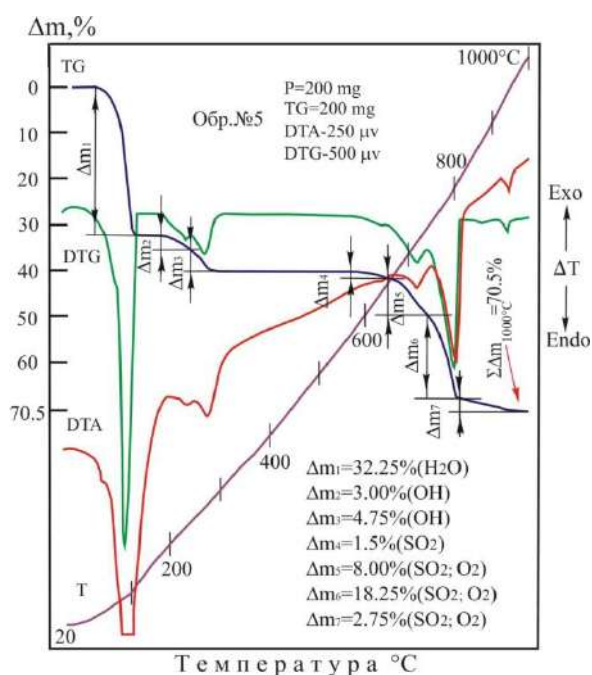
Сурет 2. Кобальт сульфатының дериватограммасы

Мысқобальт кешенін қыздыру кезінде өзінің қисығында оны құрайтын екі мыс және кобальт кристаллогидраттарының ыдырау реакцияларына байланысты шыңдар байқалады. Үлгі компоненттерінің термиялық деструкциясының негізгі үрдістері 40-300⁰С және ~600-800⁰С интервалдар аралығында жүреді (2-кесте, 3-сурет).

Кесте 2

Мысқобальт кешенінің 20-1000⁰С аралығындағы термогравиметриялық көрсеткіші

Салмақтың жоғалу бірзділігі	Салмақтың жоғалу мөлшері, %	Қыздырылған үлгідегі ұшқыш компоненттер	Ыдырау сатысындағы температура интервалдары, °С
Δm_1	32.25	H ₂ O	40-110
Δm_2	3.00	OH	180-240
Δm_3	4.75	OH	240-300
Δm_4	1.50	SO ₂	570-660
Δm_5	8.00	SO ₂ ; O ₂	660-745
Δm_6	18.25	SO ₂ ; O ₂	745-820
Δm_7	2.75	SO ₂ ; O ₂	820-1000
$\Sigma \Delta m_{1000^{\circ}C}$	70.5%	SO ₂ ; H ₂ O; OH; O ₂	20-1000



Ордината осі – массаның кемуі (мг), абсцисса осі – температура (°C). Қисықтардың белгіленуі: TG – массаның өзгеруін тіркейтін термогравиметрия; DTG – массаның өзгеру жылдамдығын сипаттайтын дифференциалды термогравиметрия; DTA – зерттелетін үлгінің энтальпия өзгерісін көрсететін дифференциалды термиялық талдау; Т – температура, температураның уақытқа байланысты өзгеруін көрсетеді.

Сурет 3. Мысқобальт кешенінің дериватограммасы

Мысқобальт қосылысының термиялық ыдырау жүрісінің өзіндік ерекшелігі бар және оның дериватограммасы бастапқы компоненттердің дериватограммаларынан айырмашылығы бар. Бұл мысқобальт кешенінің өзіндік дербес зат екендігін дәлелдейді.

Сонымен мысқобальт кешенінің құрылысын термиялық талдау әдістерімен зерттеу жұмыстарының нәтижесі мыс мен кобальт атомдары арасындағы байланыс гидроксилдік топтар арқылы іске асатындығын және сонымен қатар сульфатотоптың да қатысатындығын көрсетеді.

Бастапқы заттар мыс сульфатына, кобальт сульфатына және мысқобальт кешеніне рентгенодифрактометриялық зерттеулер жүргізілді.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ және мысқобальт кешенінің рентгенодифрактометриялық мәліметтері 3-кестеде және 4, 5 және 7-суреттерде келтірілген.

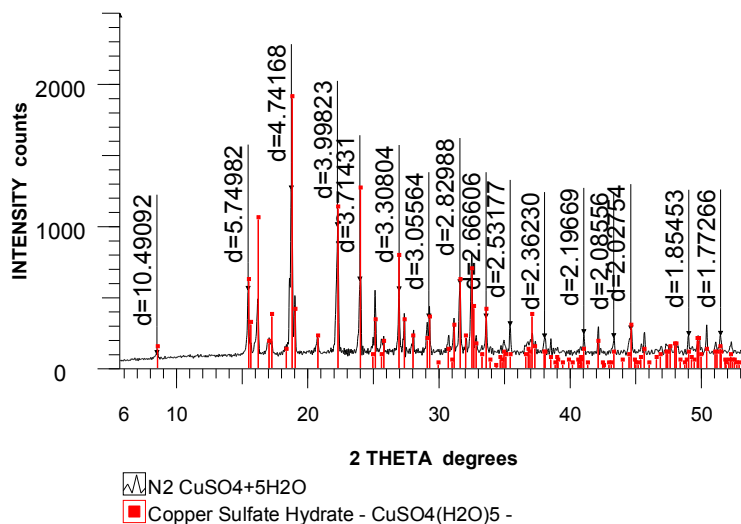
Кесте 3

$\text{CuSO}_4 - \text{CoSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ жүйесінің қосылысы үшін жазықтықаралық арақашықтықтар d мен қарқындылықтар $J\%$ жиынтығы

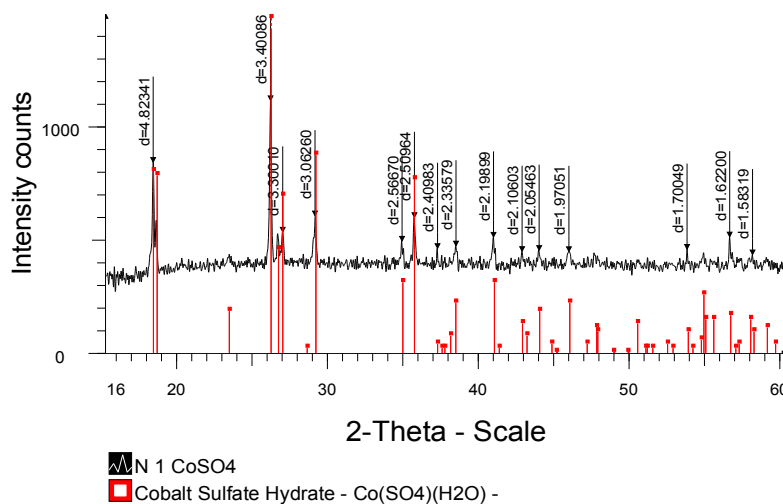
№	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		$\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		$2\text{CuSO}_4 \cdot \text{CoSO}_4 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ (МКК)	
	$d, \text{Å}$	$J\%$	$d, \text{Å}$	$J\%$	$d, \text{Å}$	$J\%$
1	2	3	4	5	6	7
1	10.49092	95.1	4.82341	75.5	6.10813	41.8
2	5.74982	43.6	4.76152	50.6	5.75627	63.0
3	5.49853	38.7	3.40086	100.0	5.47510	70.4
4	5.21782	16.8	3.34099	47.2	5.11874	56.5
5	4.74168	100.0	3.30010	47.9	4.83554	76.9
6	4.65742	24.5	3.06260	54.3	4.76186	88.9
7	4.28802	17.1	2.56670	44.3	4.46936	52.5
8	3.99823	79.4	2.50964	53.7	4.38646	59.3
9	3.71431	48.9	2.40983	41.4	4.01755	81.4
10	3.54589	43.6	2.33579	42.4	3.70275	75.6
11	3.46801	14.8	2.19899	45.9	3.41622	61.4
12	3.30804	43.4	2.10603	40.2	3.29700	79.3
13	3.26405	27.1	2.05463	40.6	3.26385	67.9
14	3.18421	20.0	1.97051	40.1	3.17149	55.9
15	3.05564	28.2	1.70049	41.1	3.06764	68.4
16	2.90971	18.2	1.62200	46.0	2.90507	63.2
17	2.87157	27.9	1.60367	37.4	2.86987	74.2
18	2.82988	47.3	1.58319	38.9	2.83039	64.1
19	2.79065	16.1			2.75596	62.8
20	2.75424	64.3			2.72637	79.1
21	2.72552	18.2			2.68930	62.2
22	2.66606	28.1			2.41598	61.9
23	2.56274	15.5			2.08061	62.6
24	2.53177	23.8			1.78533	100.0
25	2.44679	13.8				
26	2.42314	18.5				
27	2.36230	17.0				
28	2.19669	19.3				
29	2.08556	17.1				

3-кестенің жалғасы

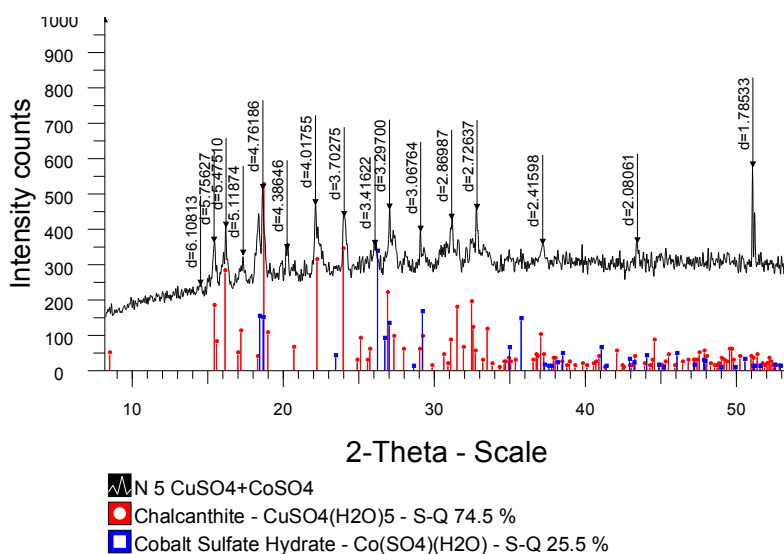
1	2	3	4	5	6	7
30	2.02754	21.5				
31	1.98328	19.9				
32	1.93381	11.9				
33	1.88898	12.8				
34	1.85453	18.3				
35	1.77266	18.4				



Сурет 4. Мыс сульфаты кристаллогидратының (CuSO₄·5H₂O) дифрактограммасы



Сурет 5. Кобальт сульфаты кристаллогидратының (CoSO₄·7H₂O) дифрактограммасы



Сурет 6. Мысқобальт кешенінің дифрактограммасы

Мысқобальт кешенінің рентгенометриялық мәліметтерінің бастапқы мыс және кобальт сульфаттарының жазықтықаралық арақашықтығы мен қарқындылық мәндерінің мәліметтерінен айырмашылықтары бар. Бұл мысқобальт кешенінің дербес екендігін дәлелдейді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сейтбекова, Г.А. Құрамында темір және мыс сульфаттары бар үштік сулы жүйеде кешен түзілуін зерттеу [Мәтін] / Г.А. Сейтбекова, А.Б. Тұрғынбекова, Ж.Қ. Дүйсенбек // Жас ғалымдар, магистранттар, студенттер мен мектеп оқушыларының «XV Сәтбаев оқулары» атты ғылыми конференцияның материалдары. Том 22. – Павлодар, 2015. – Б. 207-211.

Материал редакцияға 19.05.17 түсті

Г.А. Сейтбекова, А. Сағынбекова, З.Е. Бимурзаева, Ш. Бегжанова

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ МЕДКОБАЛЬТНОГО КОМПЛЕКСА МЕТОДАМИ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО И РЕНТГЕНОДИФРАКТОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗОВ

Представлены результаты изучения дериватограммы медкобальтного комплекса $2\text{CuSO}_4 \cdot \text{CoSO}_4 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$. В результате исследования установлено, что в процессе образования комплексов важную роль играют гидроксильные группы, а также сульфато группы.

Ключевые слова: медкобальтные комплексы, термогравиметрический анализ, рентгенодифрактометрический анализ.

G.A. Seitbekova, A. Sagynbaeva, Z.E. Bimurzayeva, Sh. Begzhanova

Taraz State University named after M. Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan

STUDY OF COPPER-COBALT COMPLEX STRUCTURE BY THE METHODS OF THERMOGRAVIMETRIC AND X-RAY DIFFRACTOMETRIC ANALYSIS

Derivatograms and diffractograms of initial components and copper-cobalt complex $2\text{CuSO}_4 \cdot \text{CoSO}_4 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ composition have been studied. The results of research shows the dominant role of sulfate- and hydroxo-groups in the complex formation.

Keywords: copper-cobalt complex, thermogravimetric analysis, X-ray diffractometric analysis.

ӘОЖ 675. 043 (088.8)

Г.А. Сейтбекова¹, А.О. Төлеген², А.Б. Авезов³

¹Техн. ғылымдарының канд., доцент, ²Магистр, ³Студент
М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қаласы, ҚР

БЫЛҒАРЫ ӨНДІРІСІНДЕГІ ХРОМДАП ИЛЕУДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мақалада хромды илеу үрдісінің қоршаған ортаға әсері, экологиялық мәселелері және оларды шешу жолдары қарастырылған.

Түйін сөздер: хромды илеу, экологиялық мәселелер, титанды илегіш, титанмыс кешені.

Қазіргі кезде ластағыштардың негізгі көзі үлбір және былғары зауыттарында өндірістік үрдістердің нәтижесінде түзілетін өнеркәсіптік қалдықтар болып табылады. Өндірістік қалдықтар қоршаған ортаны химиялық ластайтын негізгі көздер. Ең алдымен су қоймаларын, жер асты су горизонттарын және адамдар тұтынатын ауыз суларын ластайды. Олар су артериясына түсе отырып, қала маңдарына ондаған, тіпті жүздеген километрлерге дейін таралады.

Заңнамалық және нормативтік құжаттардың көп боуына қарамастан, аймақтық территорияларға қалдықтардың жиналуы және қолданылуына байланысты мәселелер, олардың қоршаған табиғи ортаның экологиялық қауіпсіздігіне кепілдік бере алмайды. Мұның себептері: қалдықтарды басқару жүйесінің жоқтығы; қалдықтардың түзілу көздерінің толық жүргізілмеуі; жиналуы, қайта пайдалану және өнеркәсіптік қалдықтарды жою, жинақтау жүйелерінің, арнайы нысандарда өнеркәсіптік қауіпті қалдықтарды сұрыптау бойынша толық мәліметтерінің жоқтығы болып табылады.

Былғары-үлбір өндірісі әртүрлі химиялық заттарды қолдану қауіптілігіне байланысты 3-классқа жатады. Бастапқы шикізаттың төмен бағасы, сонымен қатар былғары және үлбір өнеркәсібінде ақаба суларды

тазалаудың негізгі талаптарының орындалмауы зауыт маңындағы су орталарын ластауға алып келеді. Былғары-үлбір шикізатын өңдеу судың, электроэнергияның көп мөлшерін қажет етеді, сонымен қатар шикізаттың 50% қалдыққа кетеді [1].

Былғары және үлбір өндірісіндегі ең уытты заттар хромның Cr (III) қосылыстары болып табылады. Типтік әдістемелерде олардың қолданылу дәрежесі 70-80% құрайды. Былғары және үлбір өндірісіндегі экологиялық мәселелердің бірі ақаба сулардағы хром қосылыстарын төмендету болып табылады. Хром қосылыстарының шамадан тыс шығыны, олардың қорларының азаюы, шығарылатын өнімге, қоршаған ортаны қорғаудағы экологиялық талаптардың жоғарылауы, былғарыны және үлбірді илеудің экономикалық тұрғыда тиімді және экологиялық таза технологиясын пайдалану бойынша зерттеу жұмыстарын кеңейтуді қажет етеді. Ең алдымен хром (VI) және хром (III) қосылыстарының қайсысының шамадан тыс уытты екендігін ажырата білу керек.

Хромның (VI) қосылыстарының қауіптілік әсерін төмендету нұсқалары қазіргі заманғы техникамен жабдықталған ірі кәсіпорындарда пайдаланылады. Кіші кәсіпорындарда, әсіресе дамыған елдерде қолданылатын технологияны экологиялық бағалауға жеткілікті көңіл бөліне бермейді. Бірақ, хромдап илеу сыртқы түрі, былғары органолептикасы және өте жақсы сападағы үлбір алу бойынша мүмкіндіктер береді. Сондықтан қоршаған ортаны қорғау қажеттілігіне байланысты хромға баламалы илеу тәсілдері мен нұсқаларын дайындау бойынша жұмыстар жүргізілуде.

Соңғы кездерде үлбір және былғары өнімдерін санитарлық-гигиеналық тұрғыдан бағалауға ерекше көңіл бөлінетін болды. Тұтынушыларды былғары құрамында «улы» хромның болуы қамықтырады.

Минералды илегіштердің ішінде алюминий, цирконий, темір және титанның илегіш қосылыстары зерттелген [2]. Жақсы санитарлық гигиеналық қасиеті бар, ақ былғарлы ұлпа, әртүрлі түске боялатын өнім алуға жарамды үлбірдің жартылай фабрикатын алу үшін титанның Ti (IV) илегішті қосылыстарын қолдану өзекті мәселенің бірі.

Аммонийсульфатотитанилат илегіші $TiOSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot H_2O$ өзінің физикалық-химиялық қасиеттері бойынша хром илегіштерінен айырмашылығы бар [3]. Ол екі – α және β кристалдық модификацияда болатын тұз. Былғары және үлбір өндірісі үшін β модификациясы қызықты.

Титанды илегіштің экологиялық тұрғыдағы артықшылығы – алынған былғары мен үлбірлердің, сонымен қатар олардың қалдықтарының құрамында ауыр металдар болмайды.

Титан илегіші ақуыздың негізгі аминдік және гунидиндік топтарымен әрекеттеседі. Сонымен қатар илегіштің коллагеннің басқа да функционалдық топтарымен әртүрлі химиялық байланыстар түзетін мүмкіндіктері де теріске шығарылмайды.

Титан илегіштерінің ерекшелігі оның гидролизге бейімділігі, илегіш бөлшектерінің өлшемінің артуы олардың былғары өңезінің диффузиялануын қиындатады. Сондықтан титанмен илеуді илеу сатысының алдында гидролизге түсірмеу; жартылай фабрикатқа илегіштің негізгі массасы енгеннен кейін өңезінің ішінде илегіш бөлшектерінің артуы нәтижесінде гидролиз былғарының жақсы қалыптасуына жағдай жасайды.

Титан илегіштерін қолдану жартылай фабрикаттың сапасын жақсы отандық және шетелдік үлгілердің деңгейіне дейін жоғарылатады, бұл кезде илеу үрдісінің ұзақтығы және ақаба сулардың ластануы қысқарады.

Осылайша, қой терісін өңдеуде келешегі бар бағыттардың бірі – титанның илегішті қосылысын қолданып хромсыз жартылай фабрикат алу.

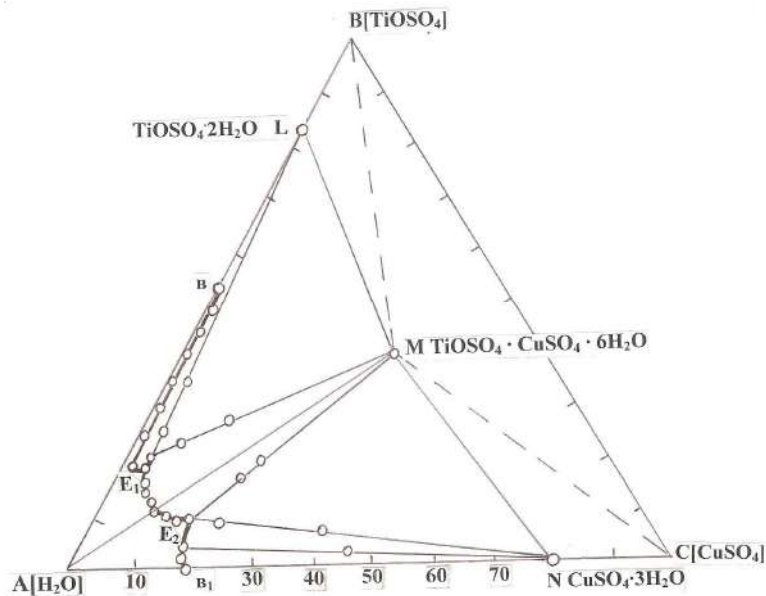
Илеу үрдісінде хром қосылыстарын толық немесе біртіндеп алмастыра алатын басқа да минералды илегіштерді іздестіру мыстың (II) қосылыстарын қарастыруға жол ашады.

Хром мыс секілді ауыспалы металлдардың бірінші қатарына жатады. Мыс белсенді кешентүзгіш болып табылады, хромға ұқсас октаэдр құрылысты кешен алынуы мүмкін. Көне әдебиеттерде мыс қосылыстарының илеу үрдісінде қолданылғандығы туралы тәжірибелер бар.

Былғарыны илеу үшін мыс қосылыстарын қолдануды зерттеу мүмкіндігінің үш аспектісі бар: кешендер суда жақсы ери алатын, ақуызбен берік химиялық байланыс түзуге және тізбекті немесе глобулярлы элементтермен коллоидтық жүйе түзу мүмкіндігіне ие болу.

Жұмыста $TiOSO_4 - CuSO_4 - H_2O$ жүйесіндегі компоненттердің өзара әрекеттесуі изотермиялық ерігіштігі әдісімен зерттеліп, анықталды. Бастапқы компоненттер ретінде «химиялық таза» $TiOSO_4 \cdot 2H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ және дистилденген су қолданылды. Эксперимент әдісі [4] мақалада келтірілген.

Диаграммадағы $ABE_1E_2v_1$ аймағы титанил сульфаты және мыс сульфатының қанықпаған сулы ерітінділерінен тұратын гомогендік жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды; v нүктесі – титанил сульфатының (сусыз тұзға қайта есептегендегі) судағы ерігіштігін (52,5%) сипаттайды. Ерігіштік изотермасындағы E_1 - нүктесі титанил сульфатының кристаллогидраты және құрамы M гетерополиядролы титанмыс кешенінің кристалдарымен тепе-теңдікте болатын қаныққан ерітінділердің құрамын сипаттайды; E_2 – нүктесі құрамы M гетерополиядролы титанмыс кешенін және мыс сульфаты кристаллогидратының қаныққан ерітінділерінің құрамын сипаттайды; v_1 – мыс сульфатының (сусыз тұзға қайта есептегенде) судағы ерігіштігін сипаттайды (17,5%). L нүктесі титанил сульфаты кристаллогидратының $TiOSO_4 \cdot 2H_2O$ құрамын сипаттайды. N нүктесі мыс сульфаты кристаллогидратының құрамын сипаттайды.



Сурет. $TiOSO_4 - CuSO_4 - H_2O$ жүйесіндегі ерігіштік диаграммасы, $t=25^0$

Кесте

«TiOSO₄ – CuSO₄– H₂O» жүйесіндегі t=25⁰C-дегі ерігіштік

Қаныққан ерітіндінің құрамы, масс. %		Қатты фазаның құрамы
TiOSO ₄	CuSO ₄	
52,5	0,0	TiOSO ₄
49,5	0,3	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
45,0	0,6	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
40,0	0,9	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
35,0	1,0	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
30,0	1,2	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
25,0	1,5	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
18,0	2,0	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
18,5	4,0	TiOSO ₄ ·2H ₂ O
19,5	4,0	TiOSO ₄ ·2H ₂ O; TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·3H ₂ O
14,5	6,2	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O
13,0	6,5	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O
12,0	7,5	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O
10,0	9,0	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O
9,0	11,5	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O
8,5	13,5	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O
9,0	15,0	TiOSO ₄ ·CuSO ₄ ·6H ₂ O; CuSO ₄ ·3H ₂ O
4,0	15,5	CuSO ₄ ·3H ₂ O
2,5	16,5	CuSO ₄ ·3H ₂ O
0,0	17,5	CuSO ₄

Кестеден және суреттен көрініп тұрғандай, изотермиялық ерігіштік үш тармақтан тұрады: vE_1 – тармағы титанил сульфатының қаныққан ерітіндісінен түзілген $TiOSO_4 \cdot 2H_2O$ кристаллогидратының кристалдану қисығы; E_1E_2 – тармақ құрамы $TiOSO_4 \cdot CuSO_4 \cdot 6H_2O$ гетерополиядролы кешенді қосылыстың кристалдануына және E_2v_1 -тармақ мыс сульфатының кристалдануы сызығына сәйкес келеді.

vE_1L аймағы – қаныққан ерітіндіден және титанил сульфаты кристаллогидраты кристалдарынан тұратын гетерогенді жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды; E_1ME_2 – қаныққан ерітіндімен және құрамы M ($TiOSO_4 \cdot CuSO_4 \cdot 6H_2O$) болатын титанмыс кешенді қосылыстың кристалдарымен тепе-теңдікте болатын гетерогендік жүйені; ал E_2Nv_1 – қаныққан ерітіндімен мыс сульфаты кристаллогидратының кристалдарының арасындағы тепе-теңдікті сипаттайды.

LE_1M – аймағы құрамы E_1 қаныққан ерітіндіден, титанил сульфаты кристаллогидраты және титанмыс кешенді қосылыстан тұратын гетерогендік жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды; ME_2N – құрамы E_2 қаныққан ерітіндіден және титанмыс кешенді қосылыстың және мыс сульфаты кристаллогидраты кристалдарынан тұратын гетерогендік жүйедегі тепе-теңдікті сипаттайды. VMC – аймағында сұйық фаза қатыспайды және үш қатты фазадан: титанил сульфаты, мыс сульфаты және түзілген жаңа $TiOSO_4 \cdot CuSO_4 \cdot 6H_2O$ қосылысынан тұратын гетерогенді жүйені сипаттайды.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде қарастырылған жүйеде кешенді қосылыс түзілуінің концентрациялық шектері анықталды: $TiOSO_4 \cdot CuSO_4 \cdot$

$6\text{H}_2\text{O}$ кешенді қосылысы түзілуі үшін: TiOSO_4 концентрациясы 9,0-19,5% аралығында; CuSO_4 4,0-15,0% аралығында. Алынған титанилмыс $\text{TiOSO}_4 \cdot \text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ қосылысы жалтыраған ашық-көк түсті кристалл.

Алынған мәліметтер былғары өндірісінің технологиялық үрдісінде илегіш зат ретінде қолдануға мүмкін болатын гетерополиядролы титанмыс кешенді қосылысты алудың негізі бола алады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Экологические проблемы [Текст] // Кожевенно-обувная промышленность. – 2003. – №2. – С.14-18.
2. Страхов, И.П. Химия и технология кожи и меха [Текст] / И.П. Страхов, И.С. Шестакова, Д.А. Куциди. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 495 с.
3. Метелкин, А.И. Титановое дубление [Текст]: Монография / А.И. Метелкин, Н.Т. Русакова. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 152 с.
4. Сейтбекова, Г.А. Растворимость в системе $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C [Текст] / Г.А. Сейтбекова, У.К. Мадиев, Х.К. Оспанов // Механика и моделирование процессов технологии. – 1995. – №2. – С. 186-188.

Материал редакцияға 19.05.17 түсті

Г.А. Сейтбекова, А.О. Толеген, А.Б. Авезов

Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г.Тараз, РК

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХРОМОВОГО ДУБЛЕНИЯ В КОЖЕВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассмотрены экологические проблемы хромового дубления кожевенной промышленности, представлены особенности новых соединений, предназначенных для дубления.

Ключевые слова: хромовое дубление, экологические проблемы, титановое дубление, титанмедный комплекс.

Seitbekova G.A., Tolegen A.O., Avezov A.B.

Taraz State University named after M. Kh. Dulati, Taraz, RK

ECOLOGICAL PROBLEMS OF CHROMIC KNEAD IN LEATHER PRODUCTION

In this article have been considered the ecological problems of leather production of chromic knead and their solutions.

Keywords: chromic knead, ecological problems, titanium knead, titancopper complex.

ЭОЖ 546.26

**Х.Р. Садиева¹, Г.А. Шаршеналиева², А.А. Искакова³,
Г.Б. Джумабекова⁴, Д.Ғ. Балтабаева⁵**

¹Техн.ғыл. канд., доцент, ²Биология ғыл. канд., доцент, ³Магистр,

⁴PhD докторы, доцент, ⁵Студент-зерттеуші

^{1, 4, 5}М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

²И.Арабаев атындағы Қырғыз мемлекеттік университеті, Бішкек қ., Қырғызстан

³Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы қ., Қазақстан

CN-CVD-100 ҚОНДЫРҒЫСЫНДА ГАЗДЫ-ФАЗАЛЫҚ ӘДІСІМЕН АЛЫНҒАН КӨМІРТЕКТІ НАНОТҮТІКШЕЛЕРІМЕН АБСОРБЦИЯЛАНҒАН ЭНТЕРОСОРБЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Энтеросорбенттер қазіргі заманғы адамдардың тамақтануындағы табиғи азықтық талшықтардың жетіспеушілігінің орнын толтыратын биологиялық өнім. Зерттеу нәтижесінде ұнтақталған жұмыртқа қабықтарына түрлі минералды тұздардың, атап айтқанда (никель, мырыш, кобальт) катиондарын сіңіре отырып және газды-фазалық әдіспен алынған көміртекті нанотүтікшелерімен абсорбцияланып дайындалған сорбенттерді зерттеу нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: энтеросорбент, көміртегі нанотүтікшесі, микроэлементтер, төменвакуумды растрлы электронды микроскоп, наноэнтеросорбент.

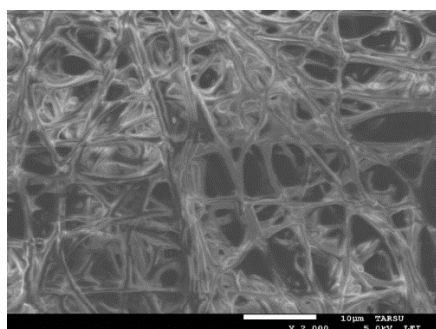
Мінсіз, идеалды энтеросорбенттер шырышты қабықты зақымдамайтын, ішекте жақсы эвакуациялаушы, жойылатын құрамдас бөліктерге байланысты жоғары сорбциялық сыйымдылыққа ие болуы қажет. Ішектен өту кезінде байланысқан компоненттер десорбцияға ұшырамауы (энтеросорбенттердің қайта бөлінуі), рН ортаны өзгертпеуі, ішек микрофлорасының секреция және биоценоз үрдістеріне дұрыс әсер етуі керек [1].

Энтеросорбенттерге қажеттілік табиғи апат жағдайларында, өндіріс нысандарындағы апаттарда, құтқару және апатты қалыпқа келтіру жұмыстарында тез өседі. Қазіргі уақытта энтеросорбцияның диетология мен диетатерапияда да маңызы артып келеді. Энтеросорбенттер адамдардың тамақтануындағы табиғи азықтық талшықтардың жетіспеушілігінің орнын толтырады. Олар миллиондаған микроағзалардың тіршілік әрекетіндегі өнімдер түрлерін байланыстыруға, радиоактивті элементтер мен ауыр металлдардың тұздарын адсорбциялауға қабілетті болып табылады [2].

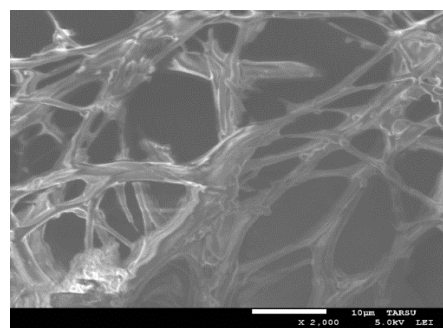
Жұмыртқа қабықтармен (жұқа және сыртқы қатты қабық) қапталып тұрады. Жұмыртқаның сары уызы ақ уыздан аз болады, оның түсі құрамындағы ксантофиль мен каротин пигменттеріне байланысты. Сары уыздың құрамында 51% су, 16% ақуыз, 31,5% май, әртүрлі мөлшерде В1, В2, Д1, Е дәрумендері мен минералдық заттар және т.б. бар. Ақ уызда 85% су, 13% ақуыз бар, май, көміртек, минералды заттар өте аз, тек В дәрумені болады.

Зерттеу жұмысының бір бөлігі М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінің инженерлі бейінді «Наноинженерлік зерттеу әдістері» зертханасындағы «ULVAC JAPAN, Ltd.» компаниясының көміртегі нанотүтікшелерін өсіруге арналған CN-CVD-100 құрылғысында жүргізілді.

Жұмыртқаның қабығында цистеин құрамды аминқышқылдары болғандықтан оларды сорбент ретінде қолдануға болады. Сорбенттердің адам ағзасын тазалау қабілеті болатындығын ескере отырып, олардың құрамына адам ағзасына қажетті микроэлементтерді қосып көруді жөн санадық. Сондықтан майдаланып үгітілген 50 г жұмыртқа қабығы көлемі 100 мл болатын 0,1 н мырыш сульфаты ерітіндісіне, кобальт сульфаты ерітіндісіне және кобальт хлориді ерітіндісіне, никель хлориді ерітіндісіне араластырып, 45-50⁰С температурада қыздырып, әрекеттестірілді. Содан кейін ерімей қалған тұнбаны сүзіп алынып, кептірілді. Сұйық фазаны бөліп алып, химиялық сараптама жасалды. Бөлінген тұнбаны кептіріп, одан таблетка (энтеросорбент) жасалды [3]. Жұмыртқа қабығының микроқұрылымы 1-ші және 2-суреттерде көрсетілген.



Сурет 1. №1 жұмыртқа қабығының микроқұрылымы



Сурет 2. №2 жұмыртқа қабығының микроқұрылымы

Төмендегі кестеден жұмыртқа қабығынан дайындалған энтеросорбенттерге жасалған химиялық сараптама нәтижесін көруге болады.

Кесте 1

Энтеросорбенттерге жасалған химиялық сараптама нәтижесі

№ р/с	ZnSO ₄ -құрамынан Zn ²⁺ -ионын анықтау		CoSO ₄ -құрамынан Co ²⁺ -ионын анықтау		NiCl ₂ -құрамынан Ni ²⁺ -ионын анықтау	
	масс. %	pH- ерітінді	масс. %	pH- ерітінді	масс. %	pH- ерітінді
Сұйық фазада						
1	0,90	6,5	2,45	7,5	2,76	7,0
2	0,63	6,6	0,60	7,6	0,70	7,5
3	0,40	5,9	0,41	7,6	0,63	7,0
4	0,21	6,4	0,23	7,6	0,33	7,5
5	0,15	6,9	0,18	7,6	0,26	8,0
Қатты фазада						
1	2,0	6,4	3,0	8,1	3,11	7,2
2	1,07	5,9	0,66	9,3	1,25	7,5
3	0,58	7,2	0,37	9,7	1,038	9,0
4	0,56	6,7	0,26	10,0	0,42	11,0
5	0,46	6,9	0,19	10,0	0,40	11,0

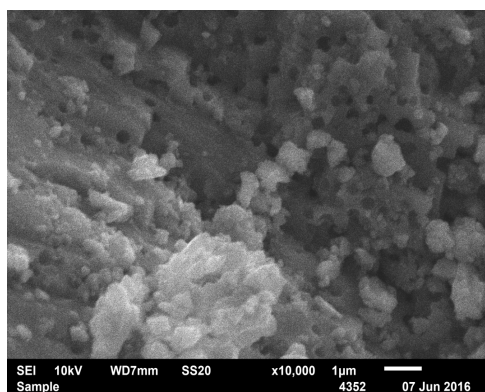
CN-CVD-100 құрылғысы зерттелетін қосылыстарды ауданы 1 см² болатын металл төсегіште (подложка) қойып, көміртегі нанотүтікшелерін өсіруге негізделген.

Өсіру камерасының ішкі диаметрі 55 мм, биіктігі 240 мм болады. Камераның ішкі жағында салқындатқыш ауа үрлейтін вентилятормен жабдықталған металл экраны бар. Зерттелетін заттарды диаметрі 1 дюйм (25 мм) болатын металл төсегішке орналастырылды. Вакуумдық жүйе өнімділігі 100 л/мин форвакуумдық насоспен жабдықталған. Өлшегіш құрылғыда – диафрагмалы вакуумметр орнатылған. Газдарды жіберу (беру) жүйесінде екі газ өлшеуіш бар. Газ өлшеуіштер H_2 және CH_4 газдарының босатылуын (берілуін) қамтамасыз етеді. Басқару жүйесіндегі вакуумдық айдау сенсорлы экран арқылы қолмен басқарылады.

Зерттеуге дайындалған заттар металл төсегішке қойылып, оны бекітіп, плазмалы жоғары жиілікті генераторды іске қосқан соң, газ жіберу жүйесінен 260–280 кПа қысыммен метан газы беріледі, 600⁰ С температурада метан газы жанып, сутегі ыдырайды, түзілген көміртегі темір төсегіште орнатылған зерттелетін заттың бетіне біртіндеп қонып, өсіп жетіледі.

Зерттеу нәтижесінде таблетканың түсі қара түске өзгерді. Таблетканы құрылғыдан түсіріп, суытып, оның микроқұрылымы зерттелді.

Жұмыртқа қабығынан жасалған және микроэлементтермен толықтырылған (Co, Ni, Zn) сорбенттердің беттік қабатына көміртегі қонып энтеросорбенттік көміртегі нанотүтікшелері өсіп шықты. Түзілген энтеросорбенттік көміртегі нанотүтікшелерінің мөлшерін және химиялық құрамын, микрокескіндік құрылысын анықтау үшін JEOL JSM-6440-LV төменвакуумды растрлы электронды микроскоппен зерттелді. Зерттеу нәтижелері төмендегі суреттерде көрсетілген. Кескіндеме 10 000 есе үлкейтілген, 1 мкм-ді көрсетіп тұр.



Сурет 3. Никель хлориді ерітіндісімен жұмыртқа қабығын әрекеттестіргендегі сынаманың беткі қабатына өсірілген көміртегі нанотүтікшелерінің микросуреті

Төмендегі 2-кестеде никель хлориді ерітіндісімен жұмыртқа қабығымен әрекеттестіргендегі сынаманың көміртекті нанотүтікше өсірілген кездегі химиялық құрамы көрсетілген.

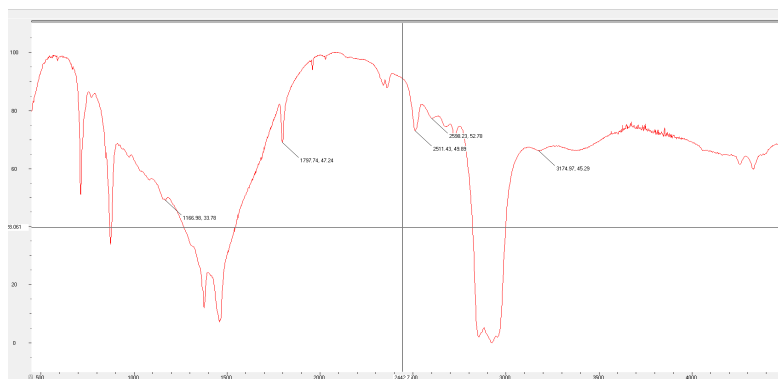
Кесте 2

Үлгі 1

Спектр-лер	O	C	Cl	P	Si	Al	Ca	Ni	Барлығы,%
Спектр 1	54,57	0,54	0,12	0,15	0,16	1,04	41,79	1,83	100
Спектр 2	54,6	0,57	0,09	0,19	0,15	1,13	41,67	1,62	100
Спектр 3	54,39	0,56	0,09	0,21	0,16	1,18	41,64	1,76	100
Орташа	54,45	0,55	0,1	0,18	0,16	1,12	41,7	1,74	100

2-кестеден көрініп тұрғандай, табиғи сорбент никель (Ni) катионын өзіне сіңіріп алған. Ал сіңірімді болып келетін кальций мен оттегінің мөлшері жоғары екендігі, микроэлементтердің шектеулі жіберілетін концентрациядан аспайтыны байқалады.

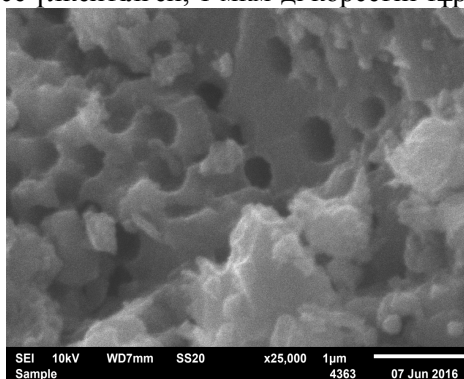
Түзілген нанозентеросорбенттер ФСМ-1201 ИК-Фурье-спектрометр құрылғысында зерттелді (4-сурет).



Сурет 4. Никель сульфаты ерітіндісіне жұмыртқа қабығын қосылып, көміртегі нанобөлшектері қондырылған сынаманың ИК-спектрлік сызықтары

4-суреттен көрініп тұрғандай, никель оксидіне әлсіз көрінген сызықтар 1166 см^{-1} , 1797 см^{-1} сәйкес келеді, сонымен қатар кальций оксидіне 2511 см^{-1} , 2598 см^{-1} , 3174 см^{-1} аймағындағы әлсіз сызықтар сәйкес келеді.

Сонымен қатар, жұмыртқа қабығымен мырыш сульфаты ерітіндісін қосып зерттеу жұмысы жүргізілді, нәтижесі төменде көрсетілген (5-сурет). Кескіндеме 25 000 есе үлкейтілген, 1 мкм-ді көрсетіп тұр.



Сурет 5. Мырыш сульфаты ерітіндісімен жұмыртқа қабығы әрекеттескендегі бетіне көміртегі нанотүтікшелері өсірілген сынаманың микросуреті

3-кестеде мырыш сульфаты ерітіндісімен жұмыртқа қабығымен әрекеттестіргендегі сынаманың көміртекті нанотүтікше өсірілген кездегі химиялық құрамы көрсетілген.

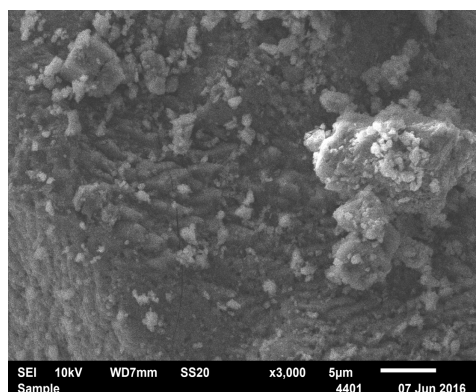
Кестеден табиғи сорбент мырыш (Zn) катионын өзіне сіңіріп алғаны көрініп тұр. Ал сіңірімді болып келетін кальций мен оттегінің мөлшері жоғары екендігі, микроэлементтердің шектеулі жіберілетін концентрациядан аспайтыны байқалады.

Кесте 3

Үлгі 2

Спектрлер	O	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ca	Zn	Барлығы, %
Спектр 1	7,09	0,27	0,06	0,09	0,07	7,65	0,11	33,42	11,25	100
Спектр 2	8,37	0,35	0,06	0,07	0,09	5,33	0,17	34,38	11,18	100
Спектр 3	7,98	0,4	0,06	0,1	0,07	6,73	0,10	34,26	10,24	100
Орташа	7,81	0,34	0,06	0,09	0,07	6,57	0,15	34,02	10,89	100

Сонымен қатар, жұмыртқа қабығымен кобальт сульфаты ерітіндісін қосып зерттеу жұмысы жүргізілді, нәтижесі төменде көрсетілген (6-сурет). Кескіндеме 3 000 есе үлкейтілген, 5 мкм-ді көрсетіп тұр.



Сурет 6. Кобальт сульфаты ерітіндісімен жұмыртқа қабығын әрекеттестіргендегі көміртекті нанотүтікше өсірілген сынаманың микросуреті

4-кестеде кобальт сульфаты ерітіндісімен жұмыртқа қабығымен әрекеттестіргендегі сынаманың көміртекті нанотүтікше өсірілген кездегі химиялық құрамы көрсетілген.

Кесте 4

Үлгі 3

Спектрлер	O	Mg	Al	Si	P	S	C	Co	Барлығы, %
Спектр 1	54,03	0,37	0,06	0,06	0,1	1,1	40,41	3,88	100
Спектр 2	53,5	0,35	0,04	0,08	0,13	2,78	39,25	3,87	100
Спектр 3	54,22	0,37	0,04	0,03	0,12	1,36	39,99	3,86	100
Орташа	53,92	0,37	0,05	0,06	0,12	1,75	39,88	3,87	100

Зерттеу нәтижесінде сорбенттердің көміртегіні өзіне сіңіріп алып энтеросорбентке айналғанын байқауға болады. Нанозентеросорбенттерді ағзаны токсиканттардан табиғи дәрілік препараттар арқылы тазалауға арналған әсерлі және қауіпсіз белсендіргіш қоспалар жасауда пайдалануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кунижев, С.М. Способ получения сорбентов [Текст] / С.М. Кунижев, А.В. Серов, Е.В. Денисова, С.Ф. Аполохова, О.В. Воробьева, О.В. Анисенко. Заявка 2002105544 (РФ). 2002. – 7 с.

2. Кунижев, С.М. Информационный листок «Биофильтры нового поколения» [Текст] / С.М. Кунижев, Е.В. Денисова. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. – 2 с.
3. Садиева, Х.Р. Исследование факторов, влияющих на качество продукции птицеводства [Текст] / Х.Р. Садиева, Г.Б. Джумабекова, А.Искакова, Д. Кулбаева, А.Айдаралиева // Материалы международной конференции, 30.05.2013 г. – Уральск: ЗКАТУ им. Жангирхана, 2013.

Материал редакцияга 01.08.17 түсті.

**Х.Р. Садиева¹, Г.А. Шаршеналиева², А.А. Искакова³,
Г.Б. Джумабекова¹, Д.Г. Балтабаева¹**

¹Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

²Кыргызский государственный университет им. И.Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан

³Казахстанско-Российский медицинский университет, г. Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ, АБСОРБИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ, ПОЛУЧЕННЫМИ ГАЗОФАЗНЫМ МЕТОДОМ НА УСТАНОВКЕ CN-CVD-100

Энтеросорбенты являются продуктом, компенсирующим недостаток природных биологических пищевых волокон в рационе питания современных людей. Представлены результаты исследований сорбентов, приготовленных на основе молотой скорлупы яиц, абсорбировавшие катионы разных минералов (никеля, цинка, кобальта) с выращенными на поверхности углеродными наноструктурами.

Ключевые слова: энтеросорбент, углеродная нанотрубка, микроэлементы, низковакуумный растровый электронный микроскоп, наноэнтеросорбент.

**H.R. Sadiyeva¹, G.A. Sharshenaliyeva², A.A. Iskakova³,
G.B. Dzhumabekova¹, D.G. Baltabayeva¹**

¹Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan

²Kyrgyz State University named after I.Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan

³Kazakh-Russian medical University, Almaty, Kazakhstan

INVESTIGATION OF ENTEROSORBENTS ABSORBED BY CARBON NANOTUBES OBTAINED BY GAS-PHASE METHOD AT CN-CVD-100 EQUIPMENT

Enterosorbents are a product that compensates for the lack of natural biological dietary fiber in the diet of modern people. The results of studies of sorbents prepared on the basis of a ground egg shell, absorbed cations of various minerals (nickel, zinc, cobalt) with carbon nanostructures grown on the surface are presented.

Keywords: enterosorbent, carbon nanotube, microelements, low-vacuum scanning electron microscope, nanoenterosorbent.

ӘОЖ 661.842.532+668.8

Н. Томанов¹, М.С. Сатаев², А. Шолақ³, Б. Мырзахметов⁴

¹Магистрант, ²Техн. ғылымдарының д-ры, профессор,

³Техн. ғылымдарының канд., профессор, ⁴Аға оқытушы

^{1, 2}М. Әуезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті,
Шымкент қ., Қазақстан

^{3, 4}М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

ФЛОТАЦИЯЛЫҚ ҚАЛДЫҚТЫ АЗОТ ҚЫШҚЫЛЫМЕН ӨНДЕП КЕШЕНДІ МИНЕРАЛДЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ АЛУ

Қаратау фосфоритінің флотациялық қалдығының құрамына жүргізілген химиялық талдау мәліметтері және флотациялық қалдықты азот қышқылымен ыдырату дәрежесіне әртүрлі факторлардың әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: минералдық тыңайтқыштар, Қаратау фосфориті, флотациялық қалдық, компоненттер, ыдырау дәрежесі.

Минералды кешенді тыңайтқыштарды, соның ішінде, құрамына фосфор енетін тыңайтқыштарды пайдалану ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырудың маңызды факторы болып табылады. Фосфатты шикізат қорын кеңейту мәселесін осы салаға фосфориттерді флотациялық байытудағы түзілетін қалдықтарын тарту жолымен ішінара шешуге болады.

Жамбыл облысында құрамында 20%-ға дейін P_2O_5 болатын фосфоритті кендердің катпарлары орналасқан. Оларды минералды тыңайтқыштарға өнеркәсіптік өңдеу үшін, олардың негізінде алынған құрамында 24,5%-дан кем емес P_2O_5 -н мөлшері бар байытылған фосфатты шикізат пайдаланылады [1].

Бұрын Қаратауда беттік-белсенді заттарды (ББЗ) колданып, суспензиялы-флотациялық байыту әдісімен фосфатты кендерден концентрат өндіретін байыту фабрикасы жұмыс жасаған. Флотациялық байытудың қалдықтары қоқырлардың гидросуспензиясы түрінде қоқыр жинағышқа бағытталатын, мұнда суспензия тұнба мен сұйық бөлікке бөлініп тұнады, сұйық бөлікте судың беттік табиғи булануы жүреді, ал құрамында 14-17% P_2O_5 болатын қалдықтың қатты бөлігі қоқыр жинағышта жиналатын.

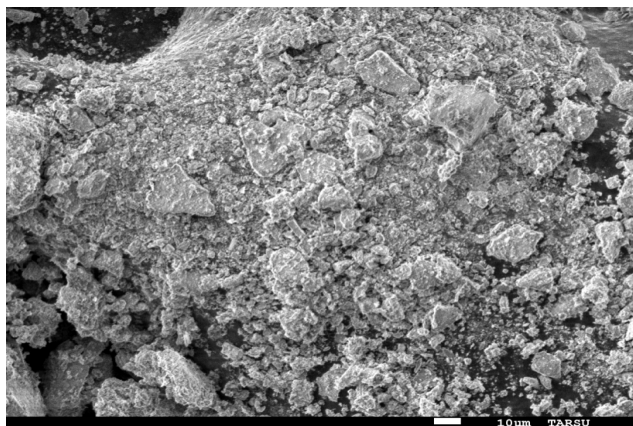
Байыту фабрикасы істен шығарылғаннан кейін қоқыр жинағыш тоқтатылды. Онда жиналған фосфатты шикізатты флотациялық өңдеудің қалдықтарының көлемі шамамен 14 млн. т (пайдалы компонентке санағанда P_2O_5 - 246,5 мың т) құрайды [2].

Қазіргі уақытта қоқыр жинағышта қоймаланып жиналып қалған қалдықтар қоршаған экологиялық ортаға зиянын тигізеді. Кеуіп кеткен қоқыр жинағыштың бетінен құрамында кремний тотығы бар шаңның әкетілуі, құрамында фторлы тұздар бар қалдықтардың жерасты суларына шайылуы, ашық аспанның астында желдің және судың эрозияларына ұшырауы сияқты жағымсыз жағдайлар туғызады.

Қаратау фосфоритін байыту комбинатының флотациялық қалдықтарын пайдалану мүмкіншілігін анықтау үшін эксперименттік зерттеулер бір-бірімен ретімен байланысқан бірнеше сатыда жүргізілді. Сынама алу, оның

химиялық құрамын түйірлік фракциялары бойынша зерттеу, флотациялық қалдықты азот қышқылымен ыдыратудың тиімді технологиялық параметрлерін анықтау және алынған ертіндіден кешенді минералдық тыңайтқыш алу үрдістерін зерттеу.

Флотациялық қалдықтың түйірлерінің құрылысы «А.С. Ахметов атындағы Наноинженерлік зерттеу әдістері» ғылыми-зерттеу зерханасында JSM-7500F электрондық микроскобында зерттелді. 10000 есе үлкейтілген кристалдық құрылыстан (1-сурет) бөлшектердің біртекті емес екенін және құрамында кальциттің, гипстің, кварциттің бар екенін көруге болады.



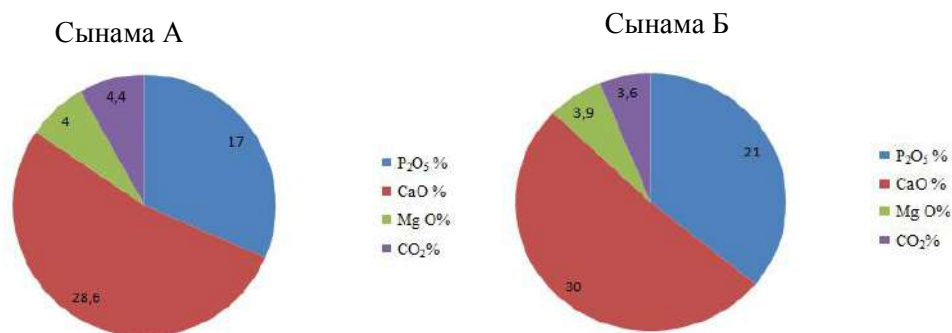
Сурет 1. Флотациялық қалдық кристалының 10000 есе үлкейтілген көрінісі

Каратаудың фосфорын байытқанда түзілген флотациялық қалдықтан кешенді минералдық тыңайтқыш алуға қажетті элемент – фосфор, ол P_2O_5 түрінде анықталады. 1-кестеде және 2-суретте флотациялық қалдықтың А және Б сынамаларындағы барлық фракциялар құрамындағы P_2O_5 -тің пайыздық мөлшері көрсетілген. Келтірілген нәтижелерден шығымы көп 0,2 мм өлшемді фракцияның құрамындағы P_2O_5 -тің концентрациясы 17-21% құрайды.

Кесте 1

Флотациялық қалдықтың барлық фракцияларындағы P_2O_5 -тің пайыздық массалық үлестері

Фракциялар, мм	А-сынамасы, %	Б-сынамасы, %
1,6	22,75	20,2
1	23,25	21,2
0,63	20,87	21,8
0,4	18	20,5
0,315	15,6	20,75
0,2	17,3	21,6
0,16	16,37	21,3
0,1	17,5	22,25
0,063	16,25	15,4
0,063	2,5	2,5



Сурет 2. Флотациялық қалдықтың барлық фракцияларындағы P_2O_5 -тің пайыздық массалық үлестері

Фосфаттарды азот қышқылымен өндегенде оның құрамындағы фосфор, кальций, магний оксидтері және бөлінетін көміртек диоксиді, осыған байланысты флотациялық қалдықтың 0,2 мм өлшемді фракциясының А және Б сынамаларындағы P_2O_5 , CaO , MgO , CO_2 концентрациялары жоғарыда келтірілген талдау әдістерімен анықталып, оның нәтижесі 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2

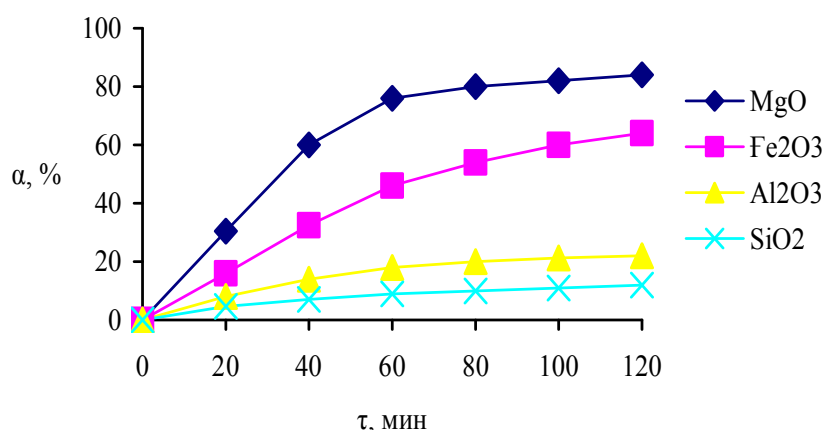
Флотациялық қалдықтың А және Б сынамаларындағы негізгі компоненттердің пайыздық мөлшерлері

Сынама	P_2O_5 , %	CaO , %	MgO , %	CO_2 , %
А	17,3	28,6	4	4,4
Б	21,6	30	3,9	3,6

2-кестеде келтірілген нәтижелерден P_2O_5 -тің концентрациясы 17-21%, MgO -ның 3,9-4,0% құрайтынын көруге болады. Фосфор бес оксидінің, магний оксидінің және көміртек диоксидінің массалық үлестері фосфаттарды қышқылмен өндеуге қойылатын талаптарды қанағаттандырады.

Флотациялық қалдықты ыдырату үшін азот қышқылын пайдалану оның химиялық белсенділігіне ғана емес, және сонымен қатар, тыңайтқышқа қоректік компонент ретінде азотты енгізуге байланысты. Сонымен қатар фосфаттардың құрамында болатын R_2O_3 ерігіштіктерінің төмен болуына байланысты фосфориттерді азот қышқылды әдіспен өндеудің болашағы зор [3, 4].

Флотациялық қалдық құрамындағы қоспалардың ыдырату үрдісінде ерігіндіге өту дәрежелері зерттелді. Эксперименттік тәжірбие $50^\circ C$ температурада, азот қышқылының 50% концентрациясында және стехиометриялық нормадан 20%-ға артық мөлшерде жүргізілді. Флотациялық қалдықтағы қоспалардың ерігіндіге өту дәрежелерінің ыдырау уақытына тәуелділігі анықталды. Алынған нәтижелер график түрінде 3-суретте келтірілген. Осы графиктен қоспалардың ерігіндіге өту дәрежелерінің массалық үлесі %: MgO -84,2; Fe_2O_3 -64,4; Al_2O_3 -22,3 және SiO_2 -12,1 екенін көруге болады.



Сурет 3. Флотациялық қалдықтағы қоспалардың ерітіндіге өту дәрежелерінің ыдырау уақытына тәуелділігі; $t=50^{\circ}\text{C}$; C_{HNO_3} -50%; N_{HNO_3} -120%

Фосфаттың құрамындағы Fe_2O_3 -тің мөлшері P_2O_5 -тің мөлшерімен есептегенде 12%-дан артық болса, мұндай фосфат химиялық өндеуге тек байытылғаннан кейін ғана жарайды. Ал, Al_2O_3 , Fe_2O_3 сияқты қосылыстар зиянды емес, бірақ олар фосфат ерітіндісін ластайды, сондықтан олардың мөлшерінің көп болғаны қажет емес. Реакция кезінде бөлінетін фторлы сутек фосфат құрамында болатын кремний қышқылымен әрекеттесіп, кремнефторсутек қышқылы түрінде ерітіндіде қалады [5, 6].

Кешенді минералдық тыңайтқыш алу үшін флотациялық қалдықты азот қышқылымен ыдыратып алғандағы қоймалжың ерітіндіні (қойыртпақ) ылғалдығы 40% болатындай есеппен дистилденген су қосылды. Осы ерітіндідегі қатты фаза сұйық фазадан зертханалық ЦЛН-5 маркалы центрифугада бөлінді. Минутына 3000 айналым жылдамдықта 15 минут центрифугаланды. Одан ары ылғалды тұнба $90-100^{\circ}\text{C}$ температурада кептіргіш шкафта кептірілді және құрамындағы P_2O_5 , CaO және азоттың концентрациялары жоғарыда келтірілген химиялық талдау әдістерімен анықталды. Алынған кешенді минералдық тыңайтқыштың құрамындағы компоненттердің массалық үлестері %: P_2O_5 (жалпы) -12,22; CaO (жалпы) -30,26; N -6,12.

Зерттеу жұмысының нәтижелері флотациялық қалдықты азот қышқылымен ыдыратқанда алынған ерітіндіден қатты фазаны бөлу арқылы құрамында P_2O_5 , N және CaO бар азот-фосфор-кальцийлі (NPCa) кешенді тыңайтқыш алуға болатынын дәлелдейді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Баскакова, М.И. Теоретические основы и разработка технологии флотационного обогащения руд Каратау [Текст] / М.И. Баскакова, Л.И. Стрёмовский, М.П. Анипкина // ГИГХС. Вып.71. – 2001. – С. 106-114.
2. Ратобильская, Л.Д. Обогащение фосфатных руд [Текст] / Л.Д. Ратобильская, Н.Н. Бойко, А.О. Кожевников. – М.: Недра, 1979. - 261 с.
3. Гунин, В.В. Азотнокислотное разложение апатита нестехиометрическими нормами азотной кислоты [Текст] / В.В. Гунин //

- Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: Материалы 58-й междунар. науч.-практ. конф. в 3 т. Т-2. – Кострома: КГСХА, 2007. – С. 23-24.
4. Позин, М.Е. Переработка фосфоритов Каратау. Промышленные методы и лабораторные разработки [Текст] / М.Е. Позин, Б.А. Копылева, В.Н. Ершова. – Л.: Химия, 1975.
 5. Малявин, А.С. Приемы подавления пенообразования при азотнофосфорнокислотной переработке низкосортного фосфатного сырья [Текст] // А.С. Малявин, В.Г. Казак, Н.М. Бризицкая. IX международная научно-практическая конференция “Химия XXI-век: новые технологии, новые продукты”. 16-17 мая 2006 г. – Кемерово, 2006. – С. 350-351.
 6. Бризицкая, Н.М. Способ получения сложных удобрений [Текст] / Н.М. Бризицкая, В.Г. Казак, П.В. Классен, А.С. Малявин // Патент РФ №2223933, опубл. 20.02.2004. Бюл. №5.

Материал редакцияга 29.05.17 түсті.

Н. Томанов¹, М.С. Сагаев¹, А. Шолак², В. Мырзахметов²

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
г. Шымкент, Казахстан

²Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ПОЛУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ ФЛОТАЦИОННОГО ОТХОДА АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ

Приведены результаты химического анализа состава флотационного отхода фосфорита Каратау и результаты исследований влияния различных факторов на степень разложения флотационного отхода азотной кислотой.

Ключевые слова: минеральные удобрения, фосфорит Каратау, флотационные отходы, компоненты, степень разложения.

N. Tomanov¹, M.S. Satayev¹, A. Sholak², V. Myrzakhmetov²

¹South-Kazakh State University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan

²Taraz State University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan

OBTAINING OF MINERAL FERTILIZERS BY PROCESSING OF FLOTATION WASTES WITH NITRIC ACID

The chemical composition results of flotation wastes of Karatau phosphorites and research results of different factors influence on decomposition degree of flotation wastes by nitric acid are given.

Keywords: mineral fertilizers, Karatau phosphorites, flotation wastes, components, degree of decomposition.

Технологии легкой промышленности

УДК 675.1.075

М.И. Евтюшкина¹, А.Ж. Амалбекова²

¹Канд. техн. наук, доцент, ²Магистрант

Таразский государственный университет им.М.Х Дулати, г. Тараз, Казахстан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ЭЛАСТИЧНОЙ КОЖИ С ПОЛУАНИЛИНОВОЙ ОТДЕЛКОЙ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ ИЗ ШКУР КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Представлены результаты проведенного обзора полимерных материалов, применяемых в процессах отделки эластичных натуральных кож. Приведены требования к покрывным материалам для покрывного крашения шлифованных кож. Описаны процессы формирования покрытия на кожах со шлифованной лицевой и естественной поверхностью. Рассмотрены различные методы покрытий эластичной кожи. Изучен ряд полиуретановых дисперсий и возможность их применения в покрывном крашении эластичной кожи из шкур крупного рогатого скота.

Ключевые слова: свойства кожи, пороки, шлифование, пропитывающий грунт, химический состав.

Кожевенная промышленность является важной отраслью в экономике Казахстана, ее значение объективно обусловлено его климатическими, географическими данными. поголовье скота в Казахстане интенсивно увеличивается, возрождаются племенные виды, соответственно увеличиваются объемы кожевенного производства. С переходом к рыночной экономике кожевенные предприятия оказались в жестких условиях конкурентной борьбы. На сегодняшний день в Казахстане имеется небольшое число предприятий, которые в большинстве своем специализируются на первичной обработке кожсырья. Высокая стоимость качественных зарубежных отделочных материалов и цена сырья (шкур), которая поддерживается скупщиками из Турции и Китая, не оставляет другого выбора, кроме как брать заказы на выполнение самых грязных и дешевых операций (дубление кожи, мытье шерсти), экологический ущерб от которых самый высокий во всем цикле производства кожи. Выпуск и реализация готовой продукции из эластичной кожи являются еще более выгодными, кожевники Казахстана вынуждены производить кожевенные полуфабрикаты, впоследствии экспортируемые в другие страны. Причина заключается в нехватке собственных средств на самостоятельную закупку отделочных материалов и оборудования для расширения и модернизации производства [1]. В Казахстане превалирует сырье с многочисленными пороками, эти пороки вызванные болезнью или внешним повреждением шкуры еще живого животного, а также при снятии шкуры после забоя или в процессе консерваций и транспортировке, хранении сырых или консервированных шкур и после проведения отмочно-зольных, преддубильно-

дубильных операций, отрицательно сказываются на ценность шкуры и изготовленной из нее кожи. Эластичная кожа для верха модельной обуви является одним из материалов, пользующимся повышенным спросом на рынке. Для производства конкурентоспособных кожаных изделий необходимы инновационные технологии, современное оборудование и новые химические материалы для отделки эластичной кожи для верха обуви. Большую роль в этом занимает расширение ассортимента кожаных материалов, улучшение их качества, создание новых видов кожаных материалов с высокими гигиеническими и эксплуатационными свойствами для изготовления модельной обуви. Выработка эластичных кож с высокими декоративными свойствами, приятных на ощупь, с высокими физико-механическими свойствами – одна из главных задач кожаной промышленности. Это решение возможно только при соблюдении последовательности технологической линии, контроле качества на всех стадиях технологического процесса, использование нового, современного оборудования, внедрения прогрессивных методов обработки кож и новых химических материалов.

Покрывное крашение – это способ отделки кож, заключающийся в нанесении на лицевую поверхность кожи композиционного покрытия для придания ей красивого внешнего вида, защита от влаги, механических и химических воздействий. Необходимо стремиться к тому, чтобы при образовании покрытия не ухудшить санитарно-гигиенических свойств кожи. Покрывное крашение – это важнейшая операция кожаного производства. При покрывном крашении скрываются незначительные пороки, выравнивается неоднородность лицевой поверхности кожи после процесса шлифования по цветовому тону, улучшаются эксплуатационные свойства кожи: кожа с покрытием меньше загрязняется, грязь легко очищается.

Кроме того, покрывное крашение – основное средство для получения модных цветовых гам, который в значительной степени определяет ассортимент кож [2]. В связи с использованием для изготовления верха обуви всех видов и сортов кожаного сырья изменилось основное назначение покрытий. Мягкость, эластичность, естественный внешний вид при наличии небольших сырьевых пороков, подчеркивающих натуральность кожи, – таковы современные требования к коже для верха обуви. Традиционная отделка кож с применением в покрывных композициях пигментных концентратов не отвечает требованиям современной моды к их внешнему виду, так как толстая покрывная пленка скрывает не только сырьевые пороки, но и меру натуральной кожи [2]. Таким образом, увеличение выпуска эластичных кож с естественной лицевой поверхностью является сегодня одним из основных направлений в выработке кож для верха обуви из шкур крупного рогатого скота. Это достигается применением новых отделочных материалов и способов отделки, позволяющих маскировать лицевые пороки и дефекты кожи, сохраняя в целом ее естественную меру [3]. Из этого вытекает целый комплекс требований, которым в настоящее время должны отвечать комплексные покрытия на коже. Эти требования можно разделить на четыре основные группы:

- технологические – устойчивость к влажно-тепловым и термохимическим обработкам; устойчивость к воздействию воды и органических растворителей;
- эксплуатационные – устойчивость к многократному изгибу; достаточно высокие предел прочности при растяжении и адгезии к коже; устойчивость к ударам, царапинам, к сухому и мокрому трению, морозостойкость;

- гигиенические – паропроницаемость; паро- и влагообменные, теплозащитные характеристики; гигроскопичность и бактериальность;
- эстетические – нарядный внешний вид; блеск или матовость; легкость и простота ухода за обувью.

Верх обуви из мягкой эластичной кожи хорошо огибает стопу, не сдавливает ее, способен легко растягиваться стопой при некотором увеличении объема в процессе носки, возвращаясь к исходному объему после снятия обуви со стопы. Поэтому эластичные кожи применяют в качестве верха высококачественной обуви (женские сапожки и туфли, мужские полуботинки и сапоги, детская обувь и обувь для лиц пожилого возраста).

Покрытия в условиях изготовления и носки обуви должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Оценка покрытий на коже для верха обуви

Показатель	Оценка покрытия		
	Удов.	Хор.	Отл.
Термостойкость, °С	115-120	130	Более 140
Устойчивость покрытия к многократному изгибу, тыс. изг	30	40	Более 50
Устойчивость покрытия к истиранию на мокрой коже, число обор.	200	300	Более 500
Устойчивость покрытия к действию органических растворителей, %	30-40	70-80	Более 100
Адгезия покрытия, Н/м, к сухой коже	200	500	Отрыв с лицевым слоем кожи
Адгезия покрытия, Н/м, к сухой коже	100	150-200	Более 300
Морозостойкость, баллы			
- при растяжении;	3	4	5
- при изгибе.	3	4	5

В состав покрывных красок для отделки кож входят следующие компоненты: пленкообразователи, пигментные концентраты (пасты), органические красители, вспомогательные вещества, пластификаторы, поверхностно-активные вещества (ПАВ), растворители и разбавители [3].

Покрытие на коже является многослойным; оно формируется из нескольких слоев покрывных композиций; пропитывающий (непигментированный) грунт, пигментированный грунт, покрывная краска, закрепляющий слой.

Целью грунтования кож с использованием специальных грунтов является уменьшение или устранение отдушистости и отмина на коже, а также повышение эксплуатационных показателей кож.

Грунт проникает на определенную глубину, уплотняет поверхность кожи, регулирует всасывающую способность и улучшает цвет кожи [4].

Формирование покрытия для кож с естественной (нешлифованной) и шлифованной лицевой поверхностью осуществляется по-разному.

Непигментированный грунт проникает только в крупные поры кож с нешлифованной лицевой поверхностью, имеющих плотную лицевую мембрану, и механически закрепляется, создавая подложку для следующих слоев покрытия.

При шлифовании кожи для удаления незначительных пороков лицевая мембрана практически полностью удаляется и открывается множество волосяных сумок, которые заполняет полимер пропитывающего грунта.

Покрывное крашение кож начинается с нанесения непигментированного (пропитывающего) грунта, обычно в виде дисперсии пленкообразователей, пенетратора. Полимер грунта способствует уплотнению сосочкового слоя кожи, укрепления связям между сосочковым и сетчатым слоями [4].

Назначение пропитывающего грунта – скорректировать впитывающую способность кожи, создать необходимую подложку для последующего цветного покрытия, предотвратить тощест, отмин и отдушность, т.е. зафиксировать волокнистую структуру таким образом, чтобы ее элементы могли свободно изгибаться и выпрямляться, но не имели бы возможности перемещаться относительно друг друга или смещаться относительно нижележащих. Эти условия достигаются в том случае, если полимер в виде армирующей сетки заполняет кожу на оптимальную глубину (приблизительно 15-20% толщины кожи); при этом уменьшается и пористость.

В качестве пропитывающих грунтов применяются дисперсии мягких полимеров (с низким модулем эластичности) и высокой степенью дисперсности.

Пропитывающий (непигментированный) грунт наносят на кожу с помощью щеточных методов нанесения, т.е на щеточном агрегате [4].

Пигментированный грунт придает поверхности эластичной кожи необходимый цвет по всей площади кожи, выравнивает неровности, складки и непрокрасы после барабанного крашения, полосы от шлифования. Он должен только слегка проникать в кожу, поэтому имеет повышенную вязкость. Полимеры для пигментированных грунтов в основном мягкие, лишь с малой добавкой жестких полимеров. Важным компонентом этого грунта являются пигментные концентраты. Для достижения оптимальной адгезии пигмент должен равномерно распределяться в пленке. Количество вводимого в грунт пигмента находится в прямой связи с его покрывной способностью. Пигментированный грунт наносится на кожу на щеточных или распылительных агрегатах [4].

Покрывная краска придает коже красивый внешний вид, устойчивость к трению, к действию повышенной температуры. Исходя из этого к составу покрывной краски и прежде всего к пленкообразователям предъявляются определенные требования. Пленкообразователи должны быть более жесткими, т.е. иметь более высокий модуль эластичности и более термостойкими, чем пленкообразователи, применяемые в нижних слоях комплексного покрытия. Повышение термостойкости покрытия имеет большое значение, так как оно предотвращает нарушение покрытия горячим прессованием и прессованием в процессах изготовления обуви.

После нанесения пигментированного грунта поверхность эластичной кожи равномерно укрыта, поэтому количество пигментного концентрата в покрывной краске (по сравнению с пигментированным грунтом) снижается. Покрывную краску в виде очень тонких слоев наносят на кожу на распылительных агрегатах с обязательной подсушкой кож [4].

Закрепляющий слой – самый верхний слой покрытия, который придает коже блеск, повышает устойчивость покрытия к механическим воздействиям, к действию влаги, органических растворителей, к термообработке в условиях обувного производства. Закрепляющую композицию наносят на кожу на распылительных агрегатах.

Достижение необходимого эффекта при окончательной отделке возможно только при тщательном подборе пленкообразователей и закрепителей. Следует отметить, что не существует универсальных схем покрывного крашения кож, как нет и универсальных пленкообразующих материалов (одни пленкообразователи могут иметь преимущество перед другими лишь по отдельным технологическим показателям), поэтому покрывное крашение чаще других операций кожевенного производства подвержено изменениям.

Необходимой операцией после нанесения покрытий на поверхность кож, является их отверждение, т.е. превращение их в твердое состояние. На практике обычно эту операцию называют сушкой.

Искусственное отверждение позволяет существенно ускорить технологический процесс и улучшить качество покрытий, однако требует специального оборудования и затраты энергии.

В настоящее время отверждение покрытий – наиболее затрачиваемая и энергоемкая стадия всего технологического процесса. Особенно актуально это для кожевенной промышленности, так как покрытие на коже многослойное, и требует сушки для отверждения после нанесения каждого слоя. Покрытие на производстве сушки для отверждения производят в сушильных камерах при температуре 50-55 °С.

Для получения покрытий применяют следующие олигомерные пленкообразователи: полиэфирмалеинаты, полиэфиракрилаты, полиуретанакрилаты, силиконакрилаты [4].

Качество покрытия играет важную роль в отделке кожи. Входящие в состав покрывных красок пленкообразующие вещества – полимеры эфиров акриловой кислоты – относятся к классу термопластичных, поэтому эластические свойства образуемых ими пленок сохраняются только в отдельном интервале температур: при пониженных температурах эластичность пленок падает, при повышенных – пленки размягчаются, становятся клейкими. Опыт работы кожевенной промышленности показывает, что покрытия на основе полиакрилатных пленкообразователей часто разрушаются при изготовлении обуви вследствие недостаточной термостойкости и низкой их устойчивости к действию органических растворителей. Пленкообразователи сетчатой структуры нечувствительны к действию органических растворителей и являются термостойкими [4].

Химической основой для получения пленок сетчатой структуры послужили полиуретаны. Они позволяют получать пленки для покрытия любой степени эластичности с заданными физико-механическими свойствами. Такие покрывные композиции являются очень устойчивыми в различных средах. Покрытие на коже имеет высокую стойкость к истиранию в сухом и влажном состоянии, хорошо полируются, плохо впитывают влагу и органические растворители. Такие пленки значительно улучшают стойкость к многократному изгибу, истиранию в сухом состоянии и высокую адгезионную способность покрытий при горячем прессовании.

Предлагаемая методика отделки эластичной хромовой кожи из сырья крупного рогатого скота.

Технология нанесения покрытия состоит в следующем:

1 – нанесение предварительного грунта распылителями (акриловая эмульсия – 7%).

2 – подсушка в сушильной камере.

3 – пресование при температуре 90°C и 150 атм.

4 – первое нанесение покрытия на щеточном агрегате с подсушкой.

5 – второе нанесение покрытия на щеточном агрегате с подсушкой.

6 – закрепление 10% раствором формалина с подсушкой.

7 – пресование при 60°C и 200 атм.

8 – нанесение аппретуры распылением с подсушкой.

Состав грунта для первого нанесения в весовых частях:

Пигментный концентрат – 250.

Ализариновое масло – 40.

Казеиновый раствор(10%) – 100.

Дисперсия ДММА 65-1 или ДМА 80-1(20%) – 100

Конденсат – 800.

Состав грунта для второго нанесения.

1 – Пигментный концентрат – 600 г.

2 – Казеиновый раствор (10%) – 312 мл.

3 – Ализариновое масло – 84 г.

4 – Раствор альбумина – 280 г.

5 – Акриловая эмульсия М1 – 1000 р.

6 – Вода конденсат до общего объема – 2900 мл.

Состав аппретуры:

Казеиновый раствор (10%) – 2 л.

Щелочной раствор (10%) – 0,3л.

Ализариновое масло – 200 г.

Вода конденсат до общего объема 5 л.

Лучшими материалами для закрепления покрытий на коже считаются полиуретановые лаки. С их помощью получают покрытия, которые отличаются высокой адгезией, устойчивостью в сухом и мокром состоянии к царапанию, трению и горячему глажению, а также к действию органических растворителей, применяемых при химической чистке изделий из кожи.

Полиуретаны в форме водных дисперсий (латексов) можно использовать на различных операциях покрывного крашения кож: в непигментированном грунтовании, покрывном крашении в качестве основного пленкообразователя при закреплении покрытий [5].

Из других полиуретанов в небольших объемах при отделке кож применяют лак, разработанный на основе касторового масла (глицеридов рицинолевой кислоты) и ТДИ (толуолдиизоцианат). Глицериды содержат вторичную гидроксильную группу, проявляющую невысокую активность и обеспечивающую спокойное протекание реакции с изоцианатной группой ТДИ. Реакцию образования полиуретана может ускорить катализатор, в качестве которого особенно эффективен нитрат кобальта. При применении катализатора возрастает прочность пленки и снижается ее липкость.

Полиуретановые дисперсии позволяют получать высококачественные матовые и глянцевые покрытия различных материалов и поверхностей любой степени эластичности и с заданными физико-химическими свойствами [5].

Отличительной особенностью полиуретановых дисперсий «Аквапол» является способность формировать покрытия с повышенной износостойкостью.

Получаемые покрытия являются очень устойчивыми в различных средах, имеют значительную стойкость к многократному изгибу и высокую адгезионную способность при повышенной температуре. Предложены специальные рецептуры с размером частиц 20-50 нм, позволяющие получать высококачественные глянцевые покрытия. При необходимости повысить вязкость рабочих композиций рекомендуется использовать загуститель (Лапрол ДЗ). В таблице 2 представлены химический состав и физико-механические свойства полученных кож хромового дубления для верха обуви из сырья крупного рогатого скота.

Таблица 2

Химический состав и физико-механические свойства
кож хромового дубления для верха обуви

№ п/п	Показатель	Норма для кож		
		с естественной лицевой поверхностью	со шлифованной лицевой поверхностью	велюр
1	Массовая доля, %: - влаги; - оксида хрома, не менее; - веществ, экстрагируемых орган. растворителями.	12-16 4,3 3,7-10	12-16 4,3 3,7-10	12-16 4,3 3,7-10
2	Предел прочности при растяжении, МПа, не менее: - по партии; - по коже.	13 11	15 13	14 12
3	Напряжение при появлении трещин лицевого слоя, МПа, не менее	11	13	-
4	Удлинение при напряжении 10 МПа, %	30-40	20-35	25-40
5	Устойчивость покрытия к мокрому трению (по партии), число оборотов, не менее для кож с покрытием: - нитрозэмульсионным; - эмульсионным.	200 50	200 50	- -
6	Устойчивость покрытия к многократному изгибу (по партии), баллы, не менее	2	2	-

Полученные кожи соответствуют всем ГОСТовским показателям.

Также следует отметить, что цена за 1 кг полиуретанов в 3-4 раза ниже, что практически не отражается на качестве продукции. Поэтому, использование полиуретанов предприятиями кожевенной промышленности, может привести к удешевлению выпускаемой ими продукции, и, следовательно, увеличению конкурентоспособности продукции предприятий кожевенной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана «Новый Казахстан в новом мире» [Текст] // Казахстанская правда, 28 февраля 2007 г.

2. Нурмухамедова, З.С. Современное состояние кожевенно-обувной промышленности в системе легкой промышленности [Текст] / З.С. Нурмухамедова // Материалы междунаучной научно-практической конференции «Современные проблемы свободной экономической зоны «Оңтүстік», науки, производства и подготовки кадров в легкой и текстильной промышленности. – Тараз: ТарГУ им. М.Х. Дулати, 2006.
3. Головтеева, А.А. Отделка кож [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов обучающ. по спец. «Технология кожи и меха» / под ред. И.П.Страхова; И.П.Страхов, А.А.Головтеева, Д.А.Куциди, Л.Б.Санкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лег. и пищ.пром-сть, 1983. – 359 с.
4. Дубиновский, М.З. Покрывное крашение кож [Текст]: учебн. пособие для сред. спец. учеб. заведений легкой промышленности / М.З. Дубиновский. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 120 с.
5. Карякина, М.И. Технология полимерных покрытий [Текст]: учебное пособие / М.И. Карякина, В.Е. Попцов. – М.: Химия, 1983. – 336 с.

Материал поступил в редакцию 27.05.17

М.И. Евтюшкина, А.Ж. Амалбекова

М.Х Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

ІРІ ҚАРА МАЛ ТЕРІСІНЕН ЖАСАЛАТЫН АЯҚ КИІМНІҢ ПОЛУАНИЛИНМЕН ӨНДЕЛГЕН ЖҰМСАҚ БЫЛҒАРЫСЫН ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Табиғи жұмсақ былғарыларды өңдеу кезінде қолданылатын полимерлік материалдарға жасалған шолу нәтижелері келтірілген. Тегістелген былғарыларды беттік бояу үшін қолданылатын материалдарға қойылатын талаптар баяндалған. Беті тегістелген былғарылардың беттерін түзу үрдістері жазылған. Жұмсақ былғарыны беткі өңдеудің түрлі әдістері берілген. Бірқатар полиуретанды дисперсиялар және оларды ірі қара мал терісінен жұмсақ былғары өңдеу кезінде пайдалану мүмкіндіктері қарастырылған.

Түйін сөздер: былғары қасиеттері, ақаулар, тегістеу, сіңіретін тегістегіш, химиялық құрамы.

M.I. Yevtyushkina, A.Zh. Amalbekova

Taraz State University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan

IMPROVEMENT OF ELASTIC LEATHER PROCESSING TECHNOLOGY WITH SEMIANILINO FINISH FOR TOP OF FOOTWEAR FROM CATTLE SKIN

The results of the review of polymer materials used in the finishing of elastic natural skins are presented. Requirements for coating materials for coating dyeing of polished leathers are given. The processes of formation of a coating on skins with a polished facial and natural surface are described. Various methods of elastic skin coatings are considered. A number of polyurethane dispersions and the possibility of their use in the dyeing of the elastic skin from the hides of cattle have been studied.

Keywords: skin properties, defects, grinding, impregnating layer, chemical composition.

УДК 685.759.45

Г.А. Жумабаев¹, Г.Б. Джумабекова²¹Магистрант, ²Д-р PhD, и.о.доцента

Таразский государственный университет им.М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

Электронная почта: ¹galymzhan_g@inbox.ru, ²ulzira_jumabek@mail.ru**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ**

В статье рассмотрены факторы, влияющие на прочность крепления деталей верха обуви. Рассмотрены виды ниточных швов, ассортимент обувных ниток. Выполнен анализ применяемых швейных ниток различной фактуры.

Ключевые слова: обувь, прочность крепления, швы, конструкция иглы, обувные нитки, стежок, строчка.

Во время эксплуатации обуви на показатели качества шва оказывают влияние как внешние факторы (возникающие при эксплуатации), так и внутренние, которые определяются действием стопы на внутреннее пространство обуви во время ходьбы.

Анализ факторов, влияющих на качество ниточных соединений, представленный в усовершенствованной классификации показал, что число технологических факторов значительно превышает эксплуатационные, и, в отличие от последних, показатели их свойств более регулируемы на ранних стадиях производства [1]. Естественно в одной работе рассмотреть все технологические и эксплуатационные факторы, влияющие на свойства ниточных соединений подробно и системно невозможно, и ограниченный объем работы не позволяет этого сделать. В связи с этим нами было проведено ранжирование показателей свойств, влияющих на качество ниточных соединений заготовки верха обуви из текстильных материалов.

Для получения первичной информации о показателях качества использовали метод экспертного опроса. Из данных, приведенных в сборнике нормативно-технических документов по оценке уровня качества продукции, следует, что для получения высокой вероятности правильных решений необходимо не менее семи экспертов. Для осуществления поставленной цели нами были выбраны 12 экспертов-специалистов обувного производства, среди них модельеры, конструкторы, технологи, которые напрямую связаны с производством обуви из войлока. Данный выбор групп респондентов позволил получить максимально достоверные данные [2].

В результате опроса экспертов выяснили, что существенное значение имеют следующие показатели, характеризующие качество ниточных соединений деталей из войлока: разрывное усилие, разрывное удлинение, коэффициент теплопроводности, термическое сопротивление. Было принято решение исследовать ниточные соединения на деформационно-прочностные свойства. Разрывное усилие и разрывное удлинение являются важными стандартными показателями, и несоответствие показателей нормативам будет способствовать уменьшению долговечности, что является одним из признаков недоброкачества ниточного соединения. Диаграмма распределения по степени важности физико-механических показателей приведена на рисунке 1.

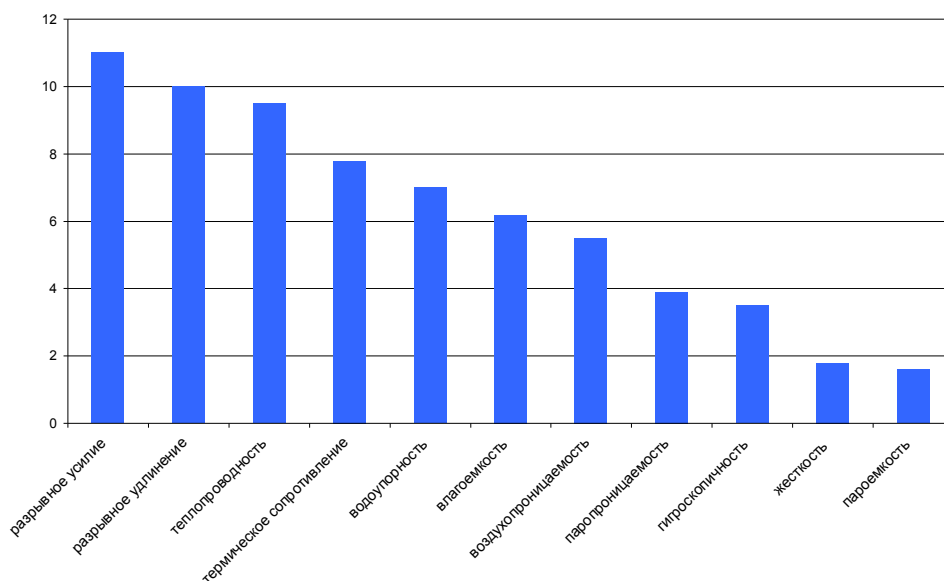


Рис. 1. Распределение показателей свойств, характеризующих качество ниточного соединения деталей верха обуви из текстильных материалов

Несмотря на большое количество исследований, проводимых в направлении повышения качества ниточных соединений, классификации свойств обуви и обувных материалов, необходимо систематизировать требования, предъявляемые к обуви с учетом технологических условий ее изготовления и эксплуатации [2]. До сих пор нет общепринятой научно-обоснованной классификации показателей свойств, по которым можно с достоверностью охарактеризовать качество ниточного шва при сборке заготовки обуви из текстильных материалов. Изучение всего многообразия факторов и выявление закономерностей их взаимного влияния друг на друга является сложной задачей, решение которой имеет большую практическую ценность, так как от качества шва зависят эксплуатационные свойства обуви.

Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Место	Наименование свойств	Сумма рангов	Значимость
1	Разрывное усилие	345	10,5
2	Разрывное удлинение	285	9,1
3	Теплопроводность	229	8,9
4	Термическое сопротивление	210	7,9
5	Водоупорность	112	6,8
6	Влагоемкость	106	6,4
7	Воздухопроницаемость	69	5,6
8	Паропроницаемость	56	4,7
9	Гигроскопичность	49	3,6
10	Жесткость	46	1,8
11	Пароёмкость	45	1,7

Для изготовления обуви из текстиля применяют нитки армированные хлопчатобумажные 44 ЛХ, и комплексные полиэфирные нитки 47 Л,

состоящие из трех типов волокон: хлопковые волокна с добавлением полиэфирной нити и лавсановые волокна согласно стандартным показателям: массовая доля хлопкового волокна в армированных нитках должна быть не менее 28%. В таблице 2 представлены физико-механические и химические показатели свойств нитей.

Таблица 2

Физико-механические и химические показатели свойств ниток

Наименование показателя	Нитки обувные	
	44 ЛХ	47 Л
Структура суровых ниток	21,5 текс×2	13,8 текс×3
Результирующая номинальная линейная плотность ниток, текс	45	45
Допускаемое относительное отклонение результирующей линейной плотности ниток	±5	±8
Разрывная нагрузка нитки при испытании методом разрыва одной нити, Н, не менее	1620	2100
Разрывная нагрузка нитки при испытании методом разрыва одной нити, гс, не менее	1651	2138
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	8	10
Удлинение при разрыве, %, не более	20	20
Нормированная влажность готовых ниток, %	3	8

Анализируя данные таблицы и учитывая волокнисто-пористую структуру материала, нами были выбраны нитки 44ЛХ и 47Л, одинаковые по плотности, но разные по составу [3]. Хлопколавсановые армированные нитки по прочности, удлинению и стойкости к истиранию превосходят хлопчатобумажные, поэтому их использование более предпочтительно в ответственных участках заготовки верха обуви. Отличные физико-механические свойства: малоусадочность при влажно-тепловой обработке, высокая эластичность и формоустойчивость, а также устойчивость к воздействию ультрафиолетового излучения обеспечивают хорошие эксплуатационные свойства у выбранных ниток, подверженных воздействию агрессивных сред в процессе их эксплуатации.

Также было исследовано действие воды на ниточные швы. При непосредственном соприкосновении обувных и швейных текстильных материалов с водой влага поглощается в результате диффузии её молекул в полимер и механического захвата ее частиц структурой материала. Войлок обладает высокой гигроскопичностью и при сорбции влаги выделяет большее количество теплоты по сравнению с материалами малой гигроскопичности. Эта способность оказывает значительное влияние на его теплозащитные свойства. При эксплуатации такой обуви выделяемая теплота компенсирует резкое снижение температуры воздуха при выходе человека из теплого помещения на холодный воздух, содержащий большое количество водяных паров. Волокна шерсти при поглощении влаги значительно увеличивают свои размеры, происходит их набухание. Молекулы воды, проникая вглубь волокон шерсти, ослабляют связи между макромолекулами, что ведет к увеличению расстояния между ними. Поэтому при впитывании влаги текстильными волокнами, особенно у шерстяных, наблюдается снижение прочности и значительное повышение растяжимости волокон [2, 3].

Зависимости деформационно-прочностных показателей от длительности воздействия воды представлены на рисунке 2. Анализируя графики можно отметить значительное уменьшение прочности и удлинения на начальном этапе после воздействия воды на ниточные соединения войлочных образцов.

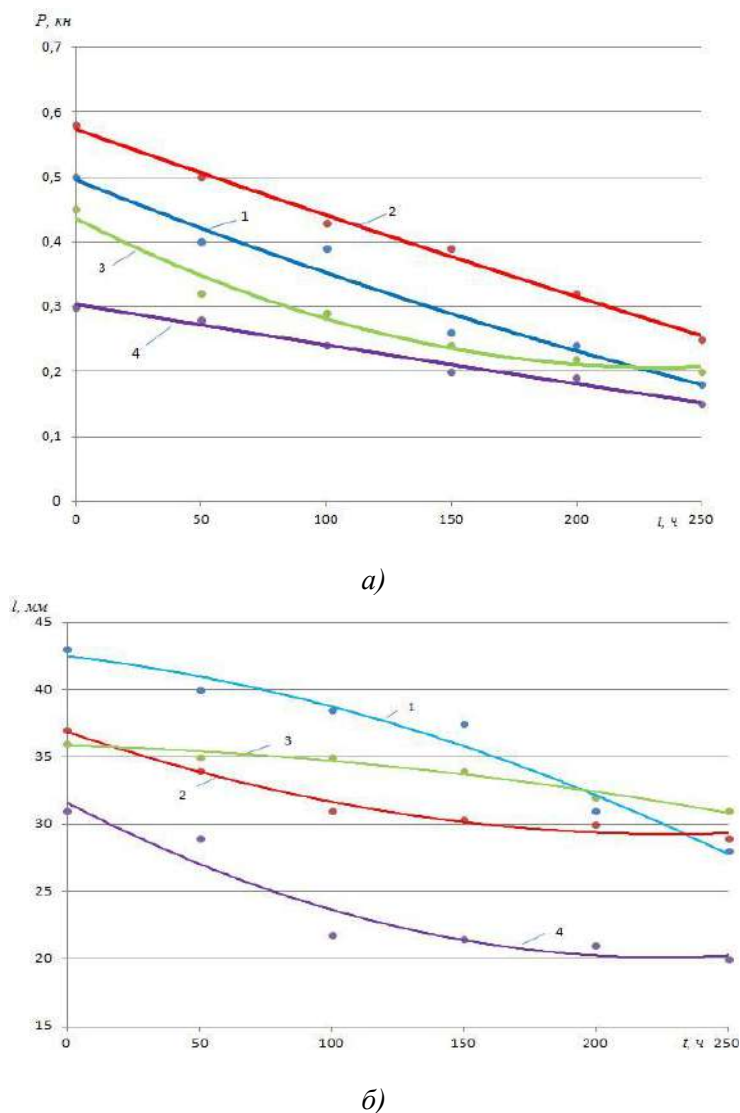


Рис. 2. Влияние времени воздействия воды на показатели усилий при разрыве (а) и разрывного удлинения (б) на швы: 1 – точной с расстрочкой, 2 – точной, 3 – настрочной, 4 – переметочный.

Анализируя полученные экспериментальные данные, выявлено, что при воздействии воды на швы, значения прочности на разрыв находятся в диапазоне от 0,12 до 0,6 кН, в зависимости от вида шва. Наименьшая прочность наблюдается после 200 часов воздействия. Удлинение достигает своего максимального значения в начале эксперимента, а при длительности воздействия воды 250 часов лежит в пределах 10-30 мм. После пролежки в воде и сушки образцы увеличивались в объеме. Потрепанный внешний вид поверхности ниточного соединения в текстильной заготовке верха обуви

свидетельствует о моральным износе образца при воздействии воды. Такое проявление свойств можно объяснить впитыванием влаги абсолютного сухого образца текстильного материала. Благодаря гидрофильности волокон текстильных материалов идет торможение и отрицательное воздействие воды на начальном этапе проведения эксперимента. После 150 часов воздействия происходит вымывание защитных средств, что подтверждается внешним видом и изменением структуры поверхности образцов материала, характеризующейся вылезанием отдельных волокон.

Значения удлинений также уменьшаются с увеличением времени воздействия воды. Можно сказать, что материал становится более жестким и грубым. Снижение показателей сопротивления многократным изгибам является также следствием вымывания защитных средств. Это также может быть результатом первоначальной сухости материала. После того как волокна материала вбирают необходимое количество влаги они становятся более подвижными и гибкими. При длительном воздействии воды на ниточные соединения текстильных материалов разрывная нагрузка и удлинение ниточных соединений снижаются. Это необходимо учитывать при эксплуатации обуви из текстильных материалов, так как быстро разрушающиеся ниточные соединения будут негативно сказываться и на качестве самой обуви [4]. Поэтому необходимо правильно подбирать параметры увлажнения и сушки при изготовлении обуви из текстильных материалов. Таким образом, вышеизложенные данные после тщательного анализа и статистической обработки могут быть использованы при прогнозировании деформационно-прочностных свойств ниточных соединений в обуви при воздействии воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [?]. Справочник по швейному оборудованию. – М.: Легкая индустрия, 1981. – 272 с.
2. Зурабян, К.М. Материаловедение изделий из кожи [Текст] / К.М. Зурабян, М. Бернштейн. – М.: Легпромбытиздат, 1988.
3. Справочник обувщика (Технология) [Текст] / Под общей ред. Е.Я. Михеева, Г.А. Мореходов, Г.П. Швецова и др. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 416 с.
4. Стронгин, Б.М. Справочник мастера-обувщика [Текст] / Б.М. Стронгин, В.Н. Морева. – 3-е издание. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 336 с.

Материал поступил в редакцию 24.06.17.

Г.А. Жұмабаев, Г.Б. Джумабекова

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

АЯҚ КИІМ ҮСТІ ДАЙЫНДАМАСЫНЫҢ ЖІПТІ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Мақалада аяқ киім үсті бөлшектерінің жіпті тігіс беріктігіне әсер ететін факторлар қарастырылған. Жіпті тігістердің түрлері, аяқ киімдік жіптер ассортиментіне талдау жасалған. Әртүрлі фактуралы аяқ киімдік жіптердің қасиеттеріне сараптама нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: тігістер, тігіс беріктігі, аяқ киімдік жіптер, тігіс қатары, ине шаншым.

G. Zhumabayev, G. Dzhumabekova

Taraz State University named after M.Kh.Dulati. Taraz, Kazakhstan

INVESTIGATION OF PROPERTIES OF THREADED JOINTS OF SHOE TOPS

The article considers the factors influencing the strength of fastening the details of the shoe top. The types of thread joints, assortment of shoe threads are considered. The analysis of applied sewing threads of various texture is made.

Keywords: footwear, strength of fastening, seams, needle design, shoe threads, stitch, line.

УДК 675.31.001

С.Е. Мунасипов¹, Ж.К. Бердалиев², Е. Кусмухамбетов²

*¹Канд. техн. наук, доцент, ²Магистранты
Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, г. Тараз
Электронная почта: ¹munasipov_55@mail.ru*

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ РАЗМЕРНО-ПОЛНОТНОГО АССОРТИМЕНТА ОБУВИ

Представлены результаты антропометрических исследований стоп детей и подростков различных национальностей. Установлено, что длина стопы мальчиков и девочек русской национальности на 2-3 номера больше, чем у сверстников казахской национальности. Предлагается учитывать эти различия при разработке размерно-полнотного ассортимента обуви.

Ключевые слова: антропометрия, внутренняя форма обуви, длина стопы, номер обуви, размерно-полнотный ассортимент.

Сообщение 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОП ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ РАЗНЫХ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ

Одной из наиболее важных характеристик качества обуви является удобство, зависящее в основном от соответствия внешней формы и размеров обуви размерам и форме стоп. Исходя из этого, немаловажным вопросом в деле удовлетворения населения рациональной обувью является правильное построение размерного ассортимента [1, 2].

Используемый предприятиями размерно-полнотный ассортимент обуви для детей и подростков не позволяет выпускать отдельные типоразмеры обуви в требуемом объеме. Это в свою очередь связано с отсутствием новых данных о формо-размерах стоп различных групп населения Казахстана. На размерно-полнотный ассортимент обуви оказывают влияние пол, возраст, национальность, условия проживания, процессы акселерации и др.

Поэтому проведение антропометрических исследований в Казахстане имеет актуальную основу. Ряд исследователей указывают на существенное влияние на формо-размеры стоп детей национальной принадлежности. Так, В.М.Кранс отмечает, что детское население Московской области характеризуется весьма сходными морфологическими особенностями в строении стопы с латышскими детьми. В тоже время стопы последних отличаются более высокими абсолютными средними величинами признаков. Аналогичные результаты получены в результате исследований стоп женского населения Литвы, проведенные Барзите Э.И. и Саснаускасом К.В. Они установили, что средняя длина и средняя высота подъема стоп женщин Литвы, больше, чем соответствующие параметры стоп русских, украинских и латышских женщин. Сравнительные исследования стоп женщин узбечек и русских проведены Кабиловым К.К. и Кранс В.М. Установлено, что узбечки и русские имеют различия между средними значениями всех изучаемых признаков, кроме высоты свода стопы. Так, стопы узбекских женщин по длине, ширине и обхватным размерам стопы значительно меньше, чем у русских, при одной и той же высоте свода и сгиба стопы.

На основании вышесказанного, в Казахстане на неудовлетворенность населения размерно-полнотным ассортиментом обуви может оказывать существенное влияние многонациональный состав республики.

Согласно последних статистических данных, этнический состав Жамбылской области Казахстана представляют, чел.: казахи – 783106; русские 116632; узбеки – 26544; турки – 32075; дунгане – 51368; курды – 14498; азербайджанцы – 11941; татары – 9092; киргизы – 9259; немцы – 4427; украинцы – 3778; уйгуры – 2688; чеченцы – 2240; греки – 1035; белорусы – 491; таджики – 674; и другие нации – 4998. Примерно, такое же распределение наблюдается и в других областях Казахстана. Хотя, в северных областях доля русского, украинского, белорусского и немецкого населения имеет более высокие показатели.

В связи с этим, нами проведены антропометрические исследования стоп детей и подростков русской и казахской национальности.

Сопоставление проводилось по двум выборкам по 600 человек каждой национальности в возрасте от 7,5 до 17,5 лет. Антропометрические исследования проводились по разработанной нами методике на основании программ НИИ антропологии МГУ им. М.В.Ломоносова, Центрального института травматологии и ортопедии (г. Москва) и Московского государственного университета дизайна и технологии.

В качестве основного параметра стопы для сравнительных исследований выбрана длина стопы, так как этот параметр стопы положен в основу размерно-полнотного ассортимента обуви. Все статистические показатели по длине стопы мальчиков приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что длина стоп мальчиков русской национальности больше, чем у мальчиков казахской национальности. Это наблюдается во всех рассматриваемых группах по возрастам. Наибольшая разность по длине стоп наблюдается у мальчиков в возрасте 16,6-17,5 лет, которая составляет 15,3 мм. Далее следуют возрастные группы 13,6-14,5 ($\pm 14,9$ мм), 14,6-15,5 (± 14 мм), 15,6-16,5 (± 13 мм), 11-6-12,5 ($\pm 12,9$ мм), 7,6-8,5 ($\pm 11,72$ мм). В остальных возрастных группах разница по длине стоп находится в пределах от 7,4 до 9,8 мм. Согласно метрической системе нумерации обуви интервал между смежными номерами составляет ± 5 мм. Исходя из этого можно сделать вывод: мальчики разной национальности

одного возраста пользуются обувью, отличающуюся по размерам на 2-3 номера.

Таблица 1

Статистические показатели длины стопы мальчиков

Возраст, лет	Национальность	Статистические показатели			P, %
		M±m (M)	σ±m(σ)	V±(V)	
7,6-8,5	Русские	213,7±1,4	11,3±1,1	5,32±0,5	0,67
	Казахи	201,98±1,3	10,5±0,9	5,2±0,4	0,65
8,6-9,5	Русские	216,6±1,7	13,8±1,2	6,4±0,6	0,6
	Казахи	209,2±1,5	11,1±1,1	5,3±0,5	0,7
9,6-10,5	Русские	226,9±1,1	8,52±0,7	3,77±0,9	0,73
	Казахи	219,5±1,5	11,5±1,1	5,4±0,5	0,65
10,6-11,5	Русские	233,1±1,5	12,9±1,1	5,6±0,5	0,8
	Казахи	223,4±1,2	10,23±0,8	4,62±0,4	0,7
11,6-12,5	Русские	244,3±1,9	4,7±1,4	4,62±0,4	0,6
	Казахи	231,4±1,5	11,4±1,1	4,9±0,5	0,61
12,6-13,5	Русские	253,2±1,9	15,2±1,4	6,6±0,6	0,51
	Казахи	243,4±1,7	13,4±1,2	5,6±0,5	0,75
13,6-13,5	Русские	263,1±1,8	15,06±1,5	5,8±0,6	0,7
	Казахи	248,2±2,1	15,4±1,5	6,1±0,6	0,65
14,6-15,5	Русские	269,5±1,8	14,3±1,3	5,3±0,5	0,61
	Казахи	255,5±1,8	14,7±1,4	5,9±0,4	0,77
15,6-16,5	Русские	272,6±1,6	12,01±1,1	4,9±0,4	0,56
	Казахи	259,6±1,66	12,8±1,2	4,8±0,5	0,51
16,6-17,5	Русские	274,9±1,5	10,78±1,1	3,89±0,41	0,65
	Казахи	262,6±1,6	12,1±1,2	4,7±0,44	0,61

Сравнительный анализ результатов обмеров стоп девочек представлены в таблице 2.

Таблица 2

Статистические показатели стоп девочек

Возраст, лет	Национальность	Статистические показатели			P, %
		M±m (M)	σ±m(σ)	V±(V)	
7,5-8,5	Русские	208,4±1,4	10,8±0,9	5,2±0,5	0,68
	Казахи	202,1±1,3	10,1±0,1	5,03±0,4	0,66
8,6-9,5	Русские	212,25±1,5	11,1±1,1	5,2±0,5	0,69
	Казахи	208,9±1,6	12,3±1,2	3,9±0,6	0,76
9,6-10,5	Русские	229,9±1,7	12,9±1,2	5,8±0,6	0,74
	Казахи	219,5±1,4	10,8±0,9	5,1±0,5	0,66
10,6-11,5	Русские	234,4±1,9	14±1,4	6,2±0,5	0,82
	Казахи	224,2±1,6	12,5±1,1	5,5±0,5	0,71
11,6-12,5	Русские	239,5±1,56	12,1±1,1	5,1±0,5	0,67
	Казахи	232,5±1,5	11,17±1,1	4,9±0,5	0,69
12,6-13,5	Русские	246,4±1,5	11,4±1,1	4,63±0,43	0,72

	Казахи	237±1,2	13,5±1,2	5,7±0,6	0,76
13,6-14,5	Русские	249,1±1,8	13,2±1,2	5,3±0,4	0,68
	Казахи	239,7±1,3	10,1±0,95	4,2±0,4	0,56
14,6-15,5	Русские	252,1±1,6	11,7±1,1	4,6±0,4	0,61
	Казахи	242,5±1,8	12,9±1,2	5,4±0,5	0,56
15,6-16,	Русские	248,5±1,4	10,5±0,9	4,2±0,4	0,55
	Казахи	240,9±1,32	10,2±0,96	4,3±0,4	0,56
16,6-17,5	Русские	247,5±1,2	9,5±0,9	3,9±0,4	0,51
	Казахи	238,5±1,8	13,5±1,2	6,1±0,5	0,74

Согласно табличным данным наибольшая разность между длинами стоп девочек русской и казахской национальности наблюдается в возрастных группах 9,6-10,58 лет ($\pm 10,4$ мм) и 10,6-11,5 лет ($\pm 10,2$ мм) соответственно. Далее следуют возрастные группы 14,6-15,5 лет ($\pm 9,6$ мм), 13,6-14,5 лет ($\pm 9,4$ мм), 16,6-17,5 (± 9 мм), 12,6-13,5 лет ($\pm 8,6$ мм), 15,6-16,5 лет ($\pm 7,6$ мм), 11,6-12,5 лет (± 7 мм). Только в двух возрастных группах разность между длинами стоп девочек находится в пределах «интервала безразличия». Это группы от 7,5-8,5 лет и 8,6-9,5 лет соответственно. Таким образом, разница между размерами стоп девочек, по сравнению с мальчиками в 2-х группах незначительно превышает 2 номера, а в остальных группах находится в этих пределах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочеткова, Т.С. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи [Текст] / Т.С. Кочеткова, В.М. Ключникова. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 192 с.
2. Munassipov С.Е., Abzalbekuly, В., Dzhumabekova, G.B. Results of antropopulation feet // Труды международной научно-практической конференции «Образование и наука без языковых барьеров». – [?], 2015. – С. 299-301.

Сообщение 2

СОПОСТАВЛЕНИЕ СРЕДНЕАРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СТОП ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ РАЗНОЙ НАЦИОНАЛЬНОСТИ

Предыдущие исследования показали, что среднеарифметические значения длины стоп девочек по абсолютным значениям меньше, чем у мальчиков, что является следствием полового деформизма. В то же время наблюдается интересная особенность: в возрасте 9,6-10,5 лет и 10,6-11,5 лет длина стоп у русских девочек по абсолютным значениям выше чем у мальчиков русской национальности. В этих же возрастных группах длина стоп девочек казахской национальности равны или незначительно превышают длину стоп мальчиков. Это необходимо учитывать при конструировании колодок и деталей обуви для этих возрастных групп.

В возрасте от 7,6-9,5 лет темпы роста длины стоп мальчиков русской национальности незначительны и составляют 3,3 мм. В возрасте 9,6-10,5 лет

происходит резкий скачок до 10,3 мм. Это явление продолжается до 14,5 лет. Далее до 17,5 лет длина стоп увеличивается равномерно в пределах 2-6 мм.

У мальчиков-казахов в возрастной группе 7,6-9,5 лет наблюдается значительное увеличение длины стопы до 8 мм. Еще больший рост наблюдается в следующей возрастной группе – до 10 мм. Такой же скачок наблюдается в возрастных группах 10,6-13,5 лет от 8 до 12 мм. Далее рост замедляется и составляет 3-7,3 мм.

Длина стопы у мальчиков обеих национальностей в старших возрастных группах продолжает увеличиваться (см. рис. 1). У девочек обеих национальностей рост стопы прекращается к 15,5 годам (рис. 2).

В этой связи можно сделать вывод: более раннее половое созревание пубертатное ускорение роста девочек и его завершение происходит на 1-2 года раньше чем у мальчиков (рис. 1, 2).

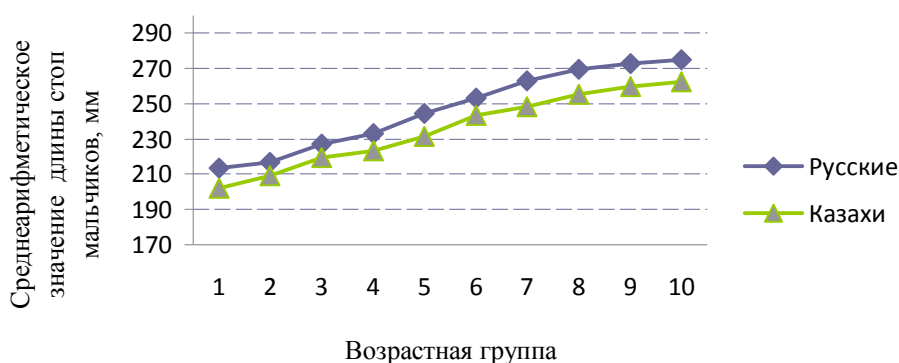


Рис. 1. Распределение длины стоп мальчиков

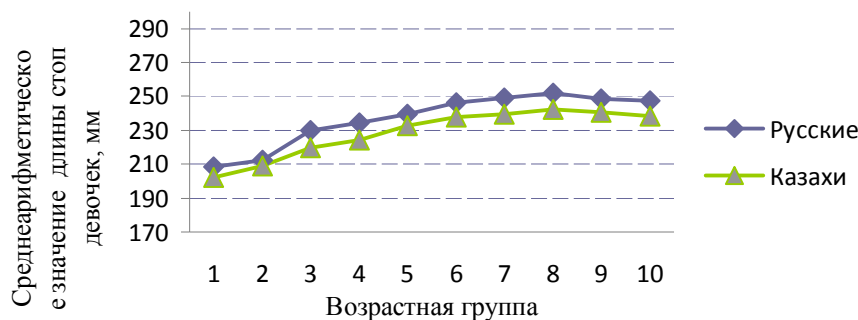


Рис. 2. Распределение длины стоп девочек

Неравномерное изменение длины стопы по возрастным группам носит трансгрессивный характер: концы кривых распределения длины стопы заходят далеко в области смежных возрастных групп.

С целью получения более точных данных о величинах различия длины стопы мальчиков и девочек проведено нормирование разностей среднеарифметических. В результате получены удельные значения разности на единицу размаха распределения.

Таблица 3

Сопоставление среднеарифметических значений длин стоп мальчиков

Возрастная группа	Возраст, лет	Среднеарифметическое $M \pm m(M)$		Абсолютная разность $M_1 - M_2$, мм	Нормальная разность $\frac{M_1 - M_2}{\sigma}$	$3\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	Коэффициент Моллисона Д
		Русские $M_1 \pm m_1$	Казахи $M_2 \pm m_2$				
1	7,6-8,5	213,7±1,4	201,98±1,1	+11,72	1,03	9,51	215,33
2	8,6-9,5	216,6±1,7	209,2±1,5	+7,4	0,53	5,14	148
3	9,6-10,5	226,9±1,1	219,5±1,5	+7,4	0,86	3,35	166,5
4	10,6-11,5	233,1±1,5	223,4±1,5	+9,7	0,75	4,5	170,02
5	11,6-12,5	244,3±1,9	231,4±1,5	+12,9	0,87	5,86	194,66
6	12,6-13,5	253,2±1,9	243,4±1,7	+9,8	0,64	6,5	137,6
7	13,6-14,5	263,5±1,8	248,2±2,1	+14,9	0,98	7,65	195,71
8	14,6-15,5	269,5±1,8	255,5±1,8	+14	0,97	6,48	133,14
9	15,6-16,5	272,6±1,6	259,6±1,66	+13	1,08	5,31	209,81
10	16,6-17,5	274,9±1,5	262,6±1,6	+12,3	1,14	4,81	215,76

Таблица 4

Сопоставление среднеарифметических значений длин стоп девочек

Возрастная группа	Возраст, лет	Среднеарифметическое $M \pm m(M)$		Абсолютная разность $M_1 - M_2$, мм	Нормализованная разность $\frac{M_1 - M_2}{\sigma}$	$3\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	Коэффициент Моллисона Д
		Русские $M_1 \pm m_1$	Казахи $M_2 \pm m_2$				
1	7,6-8,5	208,4±1,4	202,1±1,3	+6,3	0,58	5,39	120,7
2	8,6-9,5	212,25±1,5	208,9±1,6	+3,35	0,30	6,57	57,41
3	9,6-10,5	229,9±1,7	219,5±1,4	+10,4	0,80	6,6	176,91
4	10,6-11,5	234,4±1,9	224,2±1,6	+10,2	0,70	7,45	151,94
5	11,6-12,5	239,5±1,6	232,5±1,5	+7	0,57	6,48	120,52
6	12,6-13,5	246,4±1,5	237,8±1,8	+8,6	0,75	7,02	139,14
7	13,6-14,5	249,1±1,8	239,7±1,3	+9,4	0,71	6,66	164,28
8	14,6-15,5	252,1±1,6	242,5±1,8	+9,6	0,82	7,22	156,46
9	15,6-16,5	248,5±1,4	240,9±1,32	+7,6	0,72	5,77	146,89
10	16,6-17,5	247,5±1,2	238,5±1,8	+9	0,94	6,48	161,4

У девочек и мальчиков наибольшее значение смещения наблюдается в возрастной группе 16,6-17,5 лет 0,94 и 1,14 соответственно.

Данные таблиц 3 и 4 свидетельствуют о разной величине сдвига кривых распределения по длине стоп мальчиков и девочек, а также об их неравномерности в отдельных возрастных группах.

Статистическая реальность разности оценивалась величиной $3\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$. При этом, различие считается реальным, если оно больше чем $3\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$. Результаты обработки статистических данных показывают, что величины разности для всех возрастных групп реальны.

На следующем этапе проведена оценка различия групп с точки зрения антропологической типологии [3].

Для этого использовался коэффициент Моллисона, рассчитываемый по формуле

$$D = 100 \cdot (M_1 - M_2) \cdot \left(\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} \right)$$

где: M_1 , M_2 – средние значения сравниваемых признаков для исследуемых групп; σ_1 , σ_2 – среднеквадратичные отклонения длины стоп в исследуемых группах.

Из результатов сопоставления можно сделать вывод, что различия по длине стопы детей и подростков русской и казахской национальностей значительны, а именно, стопы русских намного длиннее стоп казахов одного и того же возраста. Это в свою очередь может оказать влияние при составлении размерного ассортимента обуви для определенного региона Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочеткова, Т.С. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи [Текст] / Т.С. Кочеткова, В.М. Ключникова. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 192 с.
2. Munassipov С.Е., Abzalbekuly, В., Dzhumabekova, G.B. Results of antropopulation feet // Труды международной научно-практической конференции «Образование и наука без языковых барьеров». – [?], 2015. – С. 299-301.
3. Синева, О.В. Разработка внутренней формы детской обуви [Текст]: дисс... канд. техн. наук / О.В. Синева. – М.: МГУДТ, 2003.

Материал поступил в редакцию 05.05.17.

С.Е. Мунасипов, Ж.К. Бердалиев, Е. Кусмухамбетов

М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

АЯҚ КИІМ ӨЛШЕМДІК-ТОЛЫҚТЫҚ АССОРТИМЕНТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Әртүрлі ұлтты балалар мен жеткіншектердің табандарын антропометриялық зерттеулер нәтижелері келтірілген. Орыс ұлтты балалар мен қаздардың табандарының ұзындықтары қазақтардікінен 2-3 нөмірге үлкен болғандығы анықталған. Осы айырмашылықтарды аяқ киімнің өлшемдік-толықтық ассортиментін жасау кезінде есепке алу ұсынылады.

Түйін сөздер: антропометрия, аяқ киім пішіні, табан ұзындығы, аяқ киім көмірі, өлшемдік-толықтық ассортимент.

S.E. Munasipov, Zh.K. Berdaliyev, E. Kusmukhambetov

Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan

INVESTIGATION OF FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF THE DIMENSIONAL-COMPLETE ASSORTMENT OF SHOES

The results of anthropometric studies of the feet of children and adolescents of different nationalities are presented. It is established that the length of the foot of boys and girls of Russian nationality is 2-3 numbers more than that of Kazakhs of the same age. It is suggested that these differences be taken into account when developing a full-size range of footwear.

Keywords: anthropometry, internal form of footwear, foot length, footwear number, dimensional-complete assortment.

Технологии текстильной промышленности

ӘОЖ 677.826

У.Е. Манапбаева¹, Г.А. Касымова², Д.Т. Саржанова²

¹Магистр, аға оқытушы, ²Магистр, оқытушы

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

Электрондық пошта: ¹manapbaeva82@mail.ru, ²kasymova.galiya@mail.ru,

²dinusi_90@mail.ru

ТЕКСТИЛЬ ӨНДІРІСІНДЕГІ НАНОМАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЗЕРТТЕУДЕ ЭЛЕКТРОНДЫ МИКРОСКОПТЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Нанотехнология бойынша текстильді материалдар өндірісінің жетістіктері туралы мәліметтер берілген. Құрамына нанобөлшектер енгізілген химиялық талшықтардың қасиеттері анықталған. Нанотехнология бойынша өндірілген «ақылды маталардың» қасиеттері қарастырылған. Наноматериалдарды зерттеуде электронды микроскопты қолдану тиімділігі талқыланған.

Түйін сөздер: нанотехнология, наноматериалдар, ақылды текстиль, электронды микроскоп.

Текстиль өнеркәсібінде нанотехнология бойынша материалдар өндіру келешегі бар салалардың бірден бірі болып табылады. Нанотехнология – бұл адамның көзіне көрінбейтін майда бөлшектерді белгілі бір ретке келтіре отырып, оның ерекшеліктерін алдын-ала белгілеп беру арқылы әлдебір құрылымды қарастыруға қажетті жекелеген атомдарды орналастыру. Наноматериалдардың негізінде текстиль өндірісінде су сіңірмейтін, ластанбайтын, жылу өткізгіш, электр өткізетін және басқа қасиеттерге ие материалдар дайындауға жаңа мүмкіндіктер туды. Наноматериалдардың құрамында наноталшықтар, нанобөлшектер және басқа да қоспалар бар.

Текстиль саласында нанотехнологияларды меңгеру – бұл құрал-жабдықтарды, өңдеу материалдарының жаңа шығарушы үлгілерін жасауды, наноэмульсияларды тұрақтандыру және өңдеумен әсерлерінің жаңа түрлері бар текстиль материалдарының сапасын бақылау мәселелерін шешуді талап етеді. Әрине, бұл үлкен материалдық шығындарды қажет етеді, бірақ жаңа материалдарды өндіруге мүмкіндік беретін ғылыми ауқымды технологияларды енгізу текстильдегі басым бағыт болып табылады. Сондықтан, елімізде «ақылды текстильге» қомақты инвестициялар салынууда. Сонымен қатар, нанотехнологиялық зерттеулерді жүргізетін зертханалар бой көтеріп, арнайы ғылыми ұжымдар құрылууда [1].

Нанотехнология саласы енді ғана дамып келе жатқанымен, оның жемістері әскери, әуе және космонавтика салаларында баяғыдан бері қолданылып келеді. Бірақ, құпиялық жағдайға байланысты, бұл технология туралы ақпарат тек ғалымдар мен әскери басшыларға ғана белгілі болатын.

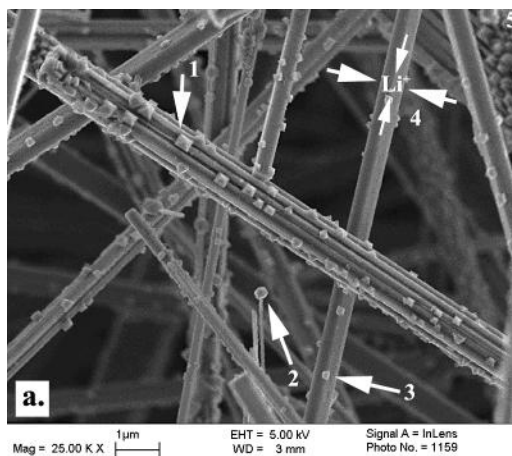
Кейінгі кездерде алынған нанотехнология нәтижелерін өндірісте (медицина, электроника, ауыл шаруашылығы, машина құрастыру т.б.) көптеп қолдану мүмкіндігінің ашылуына байланысты, алдыңғы қатарлы дамыған мемлекеттерде көптеген зерттеу жұмыстары жүргізілумен қатар, сол зерттеулерге байланысты қолданылатын техникалар өндіріліп жатыр. «Ақылды талшықтар» өндірісін дамытуда жұмыстар негізінен екі түрлі бағыттарда жүргізіледі: колористикалық және интеллектуалдық.

Колористикалық бағытындағы жұмыстар ерекше түстік эффектілері бар киімдер ұсынатын сәнді дамытудың жаңа түрлерімен байланысты. Бұл тәсілдің мәні мата өндірісінде фото-, термо- және гидрохромдық бояғыштарды қолдануда болып табылады. Мұндай бояғыштармен боялған маталар су, жылу, жарық әсерінен түсін хамелеон тәрізді өзгертіп тұрады.

«Ақылды текстиль» дамытудың интеллектуалды тәсілі – текстиль материалдарын қолдану аясын кеңейтетін, жаңа қасиеттерге ие материалдар алуды қамтамасыз ететін технологияны құру болып табылады.

Текстиль өнеркәсібінде наноталшықтарды әртүрлі заттардың пішіні бойынша ерекшеленетін нанобөлшектермен әдеттегі талшыққұраушы полимерлерді толтыру немесе ультра жіңішке талшықтарды жасау жолымен өндіруге болады. Нанобөлшектермен толтырылған талшықтар 1990 жылдан бастап өндіріле бастаған. Мұндай талшықтар аз отырғыш, жану қабілеттігі төмен, үзілуге және үйкеліске беріктігі жоғары және енгізілген нанобөлшектердің түріне байланысты адамға қажетті басқа да қасиеттерге ие.

Талшықтарға енгізілетін толықтырғыштар ретінде бір немесе бірнеше қабырғалары бар көміртекті нанотүтікшелер кеңінен қолданылады. Нанотүтікшелермен толтырылған талшықтар ерекше қасиетке ие болады, олардың беріктігі 6 есеге дейін артады. Талшықтарға көміртегі нанотүтікшелерін 5-20% енгізу – оларға электрөткізгіштік қасиетін және көптеген реагенттерге химиялық тұрақтылық қасиетін береді (1-сурет).



Сурет 1. Нанотүтікшелер енгізілген наноталшық

Қазіргі таңда осындай наноталшықтар жарылғыш заттардан, электромагниттік сәулелерден қорғайтын киімдер мен жамылғылар өндіруге қолданылуда. Химиялық талшықтарды глинозем нанобөлшектерімен толтырғанда олар өте бағалы және пайдалы қасиеттерге ие болады. Глинозем нанобөлшектері ұсақ үлпектер түрінде жоғары электр және жылу өткізгіштікті, химиялық белсенділікті, УФ сәулелерінен қорғанысты, оттан

қорғанысты және жоғары механикалық беріктікті қамтамасыз етеді. Құрамында глинозем нанобөлшектері бар полиамид талшықтарының үзілу салмағы 40%-ға, ал иілуге беріктігі 60%-ға жоғарылайды. Полипропилен талшықтары құрамына глинозем нанобөлшектерін 15% енгізу, оларды әртүрлі кластағы бояғыштармен бояп, қанық өнді түстерді алуға мүмкіндік береді. Нанобөлшектермен талшықтарды толтыру нәтижесінде талшықтар келесі қасиеттерге ие болады: фотокаталитикалық белсенділік, УФ қорғаныстық, микробтарға қарсылық, электрөткізгіштік, ластануды итергіштік қасиет, әртүрлі химиялық және биологиялық шарттарда фотототықтырғыш қабілеттілік. Наноталшықтар өндірісінде тағы бір қызықты бағыты – талшықтарға нанобөлшектермен саңылаулық құрылым беру болып табылады. Бұл технологияда үлестік салмағы бірден төмендейді, жылу бөлгіштік және жарылуға тұрақтылық қасиеті жоғарылайды. Талшықтарда түзілген наносаңылаулары әртүрлі функционалдық белгідегі қатты, сұйық және газ түріндегі заттармен толтырылуы мүмкін [2].

Қазіргі таңда шет елдерде ерекше физикалық-механикалық қасиеттері бар, өрмекші құрылымына ұқсас, ақуызды синтетикалық талшық алу жұмыстары жүргізілуде. Ақуыздар ретінде басқа өнімдерді (микроағзаларды, өсімдіктерді) қолданып, қалыңдығы шамамен 100 нм полимерлік ақуызды наноталшық алынған. «Өрмекті жібектің» қолдану аясы кең: хирургиялық жіптерді, өте берік броньді жейделер, жеңіл қармақтар, балық аулау құралдарын жасауда қолданылады.

Мата өндірісінде және оны өңдеудегі соңғы қадам – нанотехнологияны қолдану болып табылады. Нанотехнология көмегімен матаны өңдеу мынадай жағдайларда қолданылады:

- өңдеудің анықталған параметрлері қажет кезде;
- өңдеуде қажетті жаңа әсер алу үшін;
- өндірістің сенімділігі қажет кезде қолданылады.

Нано өнімдер – бұл мата бетінде микроқұрылымды ұйымдастыратын өлшемі 10 нм-ден кіші бөлшектер. Өте кішкентай бөлшектер талшық ішкі құрылысына терең еніп, ультражіңішке және абсолютті біртекті қабатты құрып мата бетін жабады [3].

Қазіргі таңда матаны өңдеуде су-май жұқпайтын әсерді беруде нанотехнологияны қолдануда (2-сурет).

Осындай өңдеудің көмегімен мата мынадай қасиеттерге ие болады:

- су және май жұқпайды;
- ылғал мен құрғақ тазалаудың жоғарғы деңгейі;
- матаның жұмсақтығы, тіпті оған пигменттер жағылған жағдайда да;
- аз қыртыстану қасиеті.



Сурет 2. Су және май жұқпайтын қасиетке ие наноталшықты мата

Талшық қоспасынан жасалған текстиль материалдардың ролін күшейту олардың табиғи және химиялық талшықтың тұтынушылық (физикалық-механикалық), гигиеналық және эстетикалық қасиеттерін жақсарту мақсатында құрамдарын біршама кеңейту жалғасуда. Өңдеу өндірісінде біршама экономикалық және экологиялық технологиялармен жасалған жаңа немесе дәстүрлі қасиетті алуға мүмкіндік беретін жоғарғы технологиялар (био-, ақпараттық, сәулелік, радиациялық, плазмалы, фотохимиялық, лазерлі, СВИ) жүргізіледі.

Сонымен қатар, хош иісті маталарды шығару идеясы сән әлемінде бұрыннан пайда болған. Бірақ, маталардың иісі қатты күшті немесе тез ұшып кететін. Осыған орай, ұзақ уақытқа сақталатын жұмсақ, жағымды парфюммен хош иісті текстильді материалдар шығарыла бастады.

Қазіргі заманауи «сандық» технологиялармен үйлесімді жұмыс істейтін электронды құрылғылар – осы нанотехнологияның жемісі.

Нанотехнологияларды дамыту мақсаты айқындалып, мемлекет басшысының жетекші он жоғары оқу орындарында инженерлік зертханалар құру тапсырмасына байланысты мемлекет тарапынан қаржы бөлініп, зертханалар электронды микроскоптар, спектрометрлер және т.б. құралдармен жабдықтала бастады. Осындай құрылғылардың бірі М.Х. Дулати атындағы ТарМУ-нің «Наноинженерлік зерттеу әдістері» зертханасында орнатылған «JEOL» жапон фирмасының JSM-7500F растрлі электронды микроскобы болып табылады.

Аталған растрлі электронды микроскоп зертханада текстиль материалдарын зерттеу жұмыстарында да қолданылып келеді. Наноталшықтар мен наноматериалдарды зерттеу барысында электронды микроскопты қолданудың тиімділігі жоғары болып табылады (3-сурет).



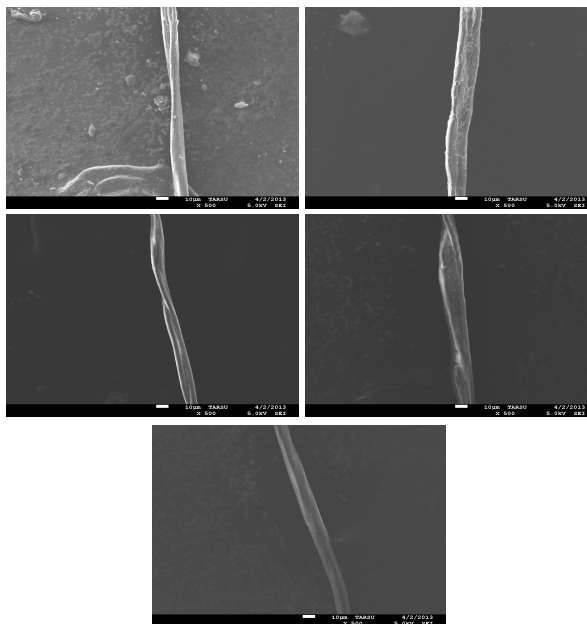
Сурет 3. JSM-7500F растрлі электронды микроскобы

Қазіргі электронды микроскоптың көрсеткіштік қабілеті өте жоғары, яғни 0,1-0,3 нм-ге дейін жетеді. Электрондық микроскоптың құрылыс принципі жарық микроскопына ұқсас, сәулелерінің ролін электр тогымен қыздырылған вакуумда орналасқан V пішінді фольфрам жібі электрондар тасқынының қызметін атқарады, әйнек линзаларының орнында электрмагниттік линзалар орналасқан. Жарық микроскопының объективі мен окулярының орнына электрондық микроскоптың магниттік катушкалары сәйкес келеді [4].

Электронды микроскоптарда жарықтың орнына электрон сәулелері қолданылады, осыған байланысты қолданылатын қуаттың күші 50-100 кВт-қа дейін барады, ал толқын ұзындығы неғұрлым қысқа болса, микроскоптың

көрсеткіштік қабілеттілігі солғұрлым артатыны белгілі. Осыған байланысты электронды микроскоптардың көрсеткіштік қабілеттілігі 1-7А, ал үлкейткіштік қабілеттілігі 600 000 дейін жетеді. Электронды микроскоптың көмегімен қалыңдығы 400-600 А затты көруге болады [5].

Электрон сәулелері препарат арқылы өткенде үлгінің үлкейтілген көлеңкесі экранға түседі. Мәселен, төмендегі 4-суретте целлюлоза талшығының микросуреті берілген.



Сурет 4. 500 есе үлкейтілген целлюлоза талшығының микросуреті

Электронды микроскоппен талшықтарды және наноталшықтарды зерттеу барысында талшық бетінің күйін өзгерте отырып, оның сорбциялық және адгезиялық қасиеттеріне әсер етуге болады. Талшық бетінде неғұрлым микроқуыстар мен жарықтар көбірек пайда болса, солғұрлым талшық бетінің өңдеу препаратын көбірек адсорбтау мүмкіндігі болады. Талшық бетінің күйі оның адгезиялық қабілетіне әсер етеді [5].

Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей электронды сканерлеуші микроскопты пайдалану целлюлозды талшықтың бетіндегі өзгерістерді ғана емес, сонымен қатар оның пішінін визуальды бағалауға мүмкіндік береді.

Қорыта келе, наноталшықтар текстиль талшықтарының біршама қасиеттерін арттырады:

- нанобөлшектер талшықтардың жоғары электрлік және жылу өткізгіштік, химиялық белсенділік, УФ сәулелерінен қорғаныс, оттан қорғаныс және жоғары механикалық беріктік қасиеттерін қамтамасыз етеді;

- фотокаталитикалық белсенділік, микробтарға қарсылық, ластануларды итергіштік қасиет, әртүрлі химиялық және биологиялық шарттарда фотототықтырғыш қабілеттілікке ие болады.

Наноталшықтардың құрылымын электронды микроскоппен зерттеу нәтижесінде талшықтардың наноөлшемді кеуектері мен саңылаулық құрылымы талшықтардың үлестік салмағын бірден төмендетеді, жылу бөлгіштік және жарылуға тұрақтылық қасиетін жоғарылатады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Балабанов, В.И. Нанотехнологии [Текст] / В.И. Балабанов. – М., 2009
2. Анциферов, В.Н. Новые материалы [Текст] / В.Н. Анциферов, Ф.Ф.Бездудный, Л.Н. Белянчиков. – М., 2002.
3. Воробьев, Л.Е. Оптические свойства наноструктур [Текст] / Л.Е. Воробьев. – М., 2001.
4. Каменек, Л.К. Введение в нанотехнологии [Текст] / Л.К. Каменек, Г.Т. Брынских. – М., 2008.
5. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Текст] / В.Л. Миронов. – М., 2005.

Материал редакцияға 24.04.17 түсті.

У.Е. Манапбаева, Г.А. Касымова, Д.Т. Саржанова

Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ
МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ
В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Приведены сведения о достижениях в области производства текстильных материалов по нанотехнологии. Определены показатели свойств химических волокон с внедрением наночастиц. Рассмотрены особенности свойств «умных тканей», выработанных по нанотехнологии. Рассмотрены возможности эффективного применения электронной микроскопии при исследовании наноматериалов.

Ключевые слова: нанотехнология, наноматериалы, умный текстиль, электронный микроскоп.

U.E. Manapbaeva, G.A. Kasymova, D.T. Sarzhanova

Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan

**EFFECTIVENESS OF THE USE OF THE ELECTRON MICROSCOPE
FOR THE TRIALS OF NANOMATERIALS USED IN TEXTILE
INDUSTRY**

The information about the achievements in the field of textile materials on nanotechnology. Indices properties of chemical fibers with the introduction of nanoparticles. The features of the properties of "smart fabrics" developed on nanotechnology. The question of the effectiveness of the use of the electron microscope in the study of nanomaterials.

Keywords: nanotechnology, nanomaterials, smart textiles, electronic microscope.

Транспортные технологии

ӘОЖ 656.025.4

М.Д. Аязбай¹, Р.М. Бекенов², М.С. Салыбаева³, М.С. Әділбек⁴

¹Техн. ғылымдарының канд., доцент, ²Магистр, аға оқытушы,
³Магистр, оқытушы, ⁴Магистрант

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан
Электрондық пошта: ²bekenov.ruslan@mail.ru

ЖҮК ТАСЫМАЛДАУ ТІЗБЕГІН ЫҚТИМАЛДАУ МЕН ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ АМАЛДАРЫ

Жүк тасымалдауды басқару кезінде қызмет көрсету ерекшеліктері айқындалып, тасымалдау қызметінің сапасын арттыруға бағытталған тиімді басқару жүйесі қарастырылған.

Түйін сөздер: автомобиль, тасымалдау, жүк, жылжымалы құрам, тиеу-түсіру.

Автомобиль көлігіндегі құбылыстар мен процесстерді зерттеуде бақылау бірлігін бекіту керек, яғни бақылау жүргізу кезінде белгілері тіркелетін массалы құбылыстар элементін анықтап алады. Жүк тасымалдауды зерттеуде бақылау бірлігі автомобильдің жүкпен жүруі болып табылады, ал таксомоторлы тасымалдауды зерттеуде жұмыс істеуші – көлік-такси. Сондықтан бақылау бірлігінен ақпараттық бірлікті айыра білу керек [1].

Ақпараттық бірлік – жалпы алғанда айқындалған нәтиже алу үшін есептеу мәліметтерін сомалау жүргізілетін шаруашылық бірлігі.

Барлық ақпараттық бірліктер жоғарыда тұрған ұйымдарға өзінің жұмысы жайлы ақпарат беріп отыруға міндетті.

Жүктерді тасымалдау көлемі, мерзімі бойынша тасылған жүктердің ортақ салмағымен өлшенеді, ол салмақ нетто массаның және жүктің ыдыс массасынан тұрады. Жүк тасымалдаудағы көлік жұмысы көлемі тасымалданған жүк санынан және орналасу ара-қашықтығына байланысты, ол тонна-километр шамасымен өлшенеді. Түсіру-тиеу операцияларын орындауда жұмыс көлемі тоннамен өлшенеді.

Көліктік-экспедициялық операциялар көлемі тапсырмалар санымен және тоннадағы жүктер санымен өлшенеді. Автомобиль көлігінің жұмысының табиғи көрсеткіштері халық шаруашылығының әртүрлі салаларының қызметін автомобиль көлігі жұмысымен байланысын нығайтуға, сонымен қатар елді-мекендерді жүк және жолаушылар тасымалдауларымен қамтамасыз етуге, мемлекеттің көлік балансында автомобиль көлігінің маңызын айқындауға мүмкіндік береді.

Жеке автокөліктік кәсіпорындар жұмысының жалпы қорытындысын алу үшін кірістің ортақ көлемі сияқты бағалық көрсеткіш қолданылады.

Жалпы алғанда, сала бойынша үш баға көрсеткіші бар: кірістің жалпы көлемі, жалпы өнім және таза өнім.

Жүк тасымалдау көлігі негізгі екі көрсеткіш бойынша сипатталады: тасымалданған жүктің көлемі және жүк айналымы [1].

Тасымал көлемі Q – тоннамен өлшенеді, ол белгілі уақыт ішінде тасымалданған немесе тасымалдауға тиіс жүктің салмағын көрсетеді.

Жүк айналымы P тонна-километрмен (т.км) өлшенеді және жүктерді бір орыннан екінші орынға тасымалдағанда немесе тасымалдау керек болған жағдайда, белгілі уақытта атқарылатын жұмыс көлемін көрсетеді. Автокөлік мекемесінің тасымалданған жүк көлемі жүк тасымалдау айналымына қабылданған жүктердің түрлері мен мөлшері бойынша анықталады. Мұны тасымалдау мен жүк айналымының құрылымы деп атайды. Автокөлікті пайдалану көрсеткіштері көптеген сыртқы және ішкі факторларға байланысты. Солардың негізгілерінің бірі тасымалдауға қабылдаған жүктердің түрлері болып табылады. Сонымен қатар тасымалдау арақашықтағы да автомобильді пайдалану тиімділігіне әсер етеді.

1-кестеде тасымалдау тиімділігін анықтау үшін олардың мөлшері көрсетілген [2].

Кесте 1

Тасымалдау тиімділігін анықтаудың мөлшері

Жүктер	Тасымалдау көлемі			Жүк айналымы	
	Мың тонна	Барлық көлемдегі үлес салмағы, %	Қашықтығы, км	Мың т.км	Жалпы жүк айналымындағы үлес салмағы, %
Темір бетон бұйымдар	60,0	15,0	18,0	1080,0	20,1
Цемент (ұнтас)	42,2	10,6	20,0	848,0	15,8
Металл	33,2	8,3	10,0	332,0	6,2
Ағаш және ағаш материалдар	44,0	11,0	16,0	704,0	13,1
Топырақ	106,0	26,5	5,0	530,0	9,8
Мұнай өнімдері	52,0	13,0	11,0	572,0	10,6
Астық	29,2	7,3	30,0	876,0	16,3
Контейнердегі жүктер	20,8	5,2	15,0	312,0	5,8
Басқа	12,4	3,1	10,00	124,0	2,3
Қорытындысы	400,0	100,0	13,4	5378,0	100,0

Құрылым тасымалдаудың сандық және сапалық сипаттамасын, әрі жүктің тасымалданған мөлшерін, оның жалпы тасымалданған жүк шамасымен жүк айналымындағы үлес салмағын көрсетеді.

Тасымалдау көлемін анықтаған кезде, бір жүктің бірнеше рет тасымалдануы мүмкін екенін (әсіресе қалалық жерлерде) ескеру керек. Бұл көптеген жүктің өндірілген жерден, бірден, тұтынушыға жеткізілмей, арасында жөнелтушінің, тасымалдаушының, жүк қабылдаушының, немесе

қосымша өңдеу үшін бір цехтан екіншісіне тасымалдану мүмкіндігінен туындайды.

Мұндай қайталап тасымалданатын өнеркәсіп тауарлары, тағам өнімдері сауда орындарына, тұтынушыларға жеткізілгенше осындай қайталап тасымалдаулар орын алады. Бұл тауарларды, әсіресе, теміржол, су жолы немесе әуе жолдарымен тасымалдаған кезде, оларды әуелі теміржол бекеттеріне, айлақтардан, әуе-жайлардан сауда қоймаларына жеткізіледі.

Жүктің қайталанып тасымалдануына байланысты тасымалданудың көлемі, іс жүзінде өндірілген немесе тұтынылған жүктің санынан көп болуы мүмкін. Ол қайталанып еселеуші көлемінің іс жүзінде жүктің өндірілген немесе тұтынылған санына қатынасын көрсетеді. Егер құрылыс қажеті үшін 15 мың т жүк тасымалдауы тиіс болса, олардың ішінде түрлі әрлеу жалпы тазалық-техникалық материалдары бар делік. Солардың 6 мың тоннасы 1 рет, 5 мың тоннасы 2 рет, 4 мың тоннасы 3 рет тасымалданған. Бұл жағдайда тасымалданған жүктің көлемі мынадай болады: $6,0 \cdot 1 + 5,0 \cdot 2 + 4,0 \cdot 3 = 28$ мың тонна, ал қайталау еселеуші $K_{кайт} = 28:15 = 1,87$ тең.

Жүкті қайта-қайта тасымалдау, болмаса, қайталаным еселеуші өндірілген жерден тұтынушыға жеткізуді дұрыс ұйымдастыруға тікелей байланысты болады. Жетілдірілген технологияларды пайдалану, бұл еселеушінің неғұрлым аз болуын көздейді [3].

Бір жүкті бірнеше рет қайталап тасымалдау, жүк тасымалдаудың шығынын көбейтіп, өзіндік құнын өсіреді. Оның халық шаруашылығы үшін кері әсері көп. Тасымалдау шығынын азайту үшін, тасымалдау тәсілін үйлесімді етіп алу маңызды. Өндірілген заттың тұтынушыға жеткенге дейінгі жолында тиіп-түсіру, сақтау қоймалары мүмкіндігінше аз болғаны дұрыс.

Құрылыс материалдары, жабдықтар тасымалданып жеткізілген көліктен бірден құрылысқа беріліп, жинап-құрастыруға қабылдануы тиіс. Мысалы үйдің керегелерін құрылыс алаңына жеткізген соң көліктен алып, жинап қоймай, тиеселі орнына бірден орналастыру немесе тыңайтқышты тасымалдап әкелген көліктен бірден топыраққа сіңіру машиналарына беру өте тиімді.

Өнеркәсіп және азық-түлік тауарларын өндірушіден бірден сауда орындарына жеткізу ұтымды болмақ. Жүк тасымалдаудың орындалу, игерілу мерзіміне қарай жүк тасымалдау көлемі сағаттық, тәуліктік, айлық, тоқсандық және жылдық болып бөлінеді.

Жылдық тасымалдау көлемі мен жүк айналымы әдетте біркелкі болмайды. Әр айда, әр тоқсанда бұл мөлшер әртүрлі. Бұл ауытқулар автокөлік мекемелері қызмет көрсететін өндірістердің ерекшеліктеріне байланысты. Әсіресе, ауылшаруашылық өндірісінде анық байқалады, мұнда, жазғы-күзгі және қысқы тасымалдау жұмыстарының мөлшері арасындағы айырмашылықтар айтарлықтай. Тасымалдаудың маусымдылығына сол жердің табиғаты мен ауа-райының да әсері мол болады (қыста қардың қалың болуы, жолды мұз басып көктайғақ болуы, күздегі жауын-шашынның молдығы және т.б.) [4].

Тасымалдау деңгейінің бір қалыпсыздығын, қалыпсыздық көрсеткішімен анықтайды. Ол тасымал көлемінің ең жоғары мәні Q_{max} мен жүк айналымының ең жоғарғы мәнінің P_{max} , олардың белгілі уақыт аралығындағы орташа мәндеріне $Q_{орт}$ және $P_{орт}$ қатынасын көрсетеді:

$$\eta_{\text{бQ}} = Q_{\text{max}} / Q_{\text{opt}} ; \quad \eta_{\text{бP}} = P_{\text{max}} / P_{\text{opt}} .$$

Мысалы 1-тоқсанда 40 мың т жүк тасымалданып, жүк айналымы 480 мың т.км; 2-тоқсанда, сәйкесінше, 47 мың т және 705 мың т.км; 3-тоқсанда оның жылдық орташа мөлшері тасымалданған жүк пен жүк айналымы бойынша мынадай болады:

$$Q_{\text{opt}} = (40 + 47 + 62 + 54) : 4 = 50 \text{ мың тонна.}$$

$$P_{\text{opt}} = (480 + 705 + 620 + 714) : 4 = 630 \text{ мың т.км.}$$

Бұдан біркелкісіз еселеуіштері ретінше мынадай болады:

$$\eta_{\text{opt}} = 62 : 50 = 1,24 ; \quad \eta_{\text{бp}} = 714 : 630 = 1,13 .$$

Осыдан біркелкісіз еселеуіштері, жылжымалы құрамды бірқалыпты пайдалануды қиындатады, бұл автокөлік иесінің жұмысын қиындатады, халықтың тұтынуы мен көлік иесінің жүк тасымалдау мүмкіндігі арасында сәйкессіздік пайда болады. Ол сәйкессіздікті жою үшін қосымша жылжымалы құрамдарды тартуға тура келеді. Бұдан жүк тасымалдау мерзімі ұзарады.

Жүк тасқыны – белгілі мерзім ішінде бір бағытта тасымалданған жүктің саны. Жүкті автомобильмен тасымалдаудың өндірістік барысы жүкті уақытылы және керекті мөлшерде, бір орыннан екінші орынға жеткізу.

Жүк тасымалдайтын автошаруашылықтың жұмыс барысы мынадай элементтерден құралады:

- жүкті тасымалдауға дайындау, жылжымалы құрамға (ЖК) тиеу, жүк тиелген жылжымалы құрамның жүкті алған жерден апаратын жерге жеткізуі, жүкті түсіру және алушыға өткізіп беру, жылжымалы құрамды жүк тиейтін кезекті орынға беру.

Жылжымалы құрамның жұмысына, жолға шығу және барып қайта оралу сияқты циклдар кіреді. Жылжымалы құрамның жұмысын жоспарлау, есептеу және талдау үшін, олардың өзіне тән жұмыс қорытындысының көрсеткіші, жылжымалы құрамды пайдалану көрсеткіші болады.

Жылжымалы құрамның жұмыс қорытындысының көрсеткіші ретінде, $n_{\text{ш}}$ -жолға шығу санын; $L_{\text{ж}}$ -жүкпен жүрген жолын; $L_{\text{б}}$ -барлық жүрген жолын; тасымалдаған барлық жүктің салмағын Q тонна және жүк айналымын P тонна-километрді алады.

Жылжымалы құрамды пайдалану деңгейінің көрсеткіші ретінде оның техникалық және технологиялық мүмкіншіліктерін қалай пайдаланғандығын көрсетеді [5].

Ол үшін, жылжымалы құрамның техникалық даярлық еселеуіші $\alpha_{\text{мдi}}$ - жылжымалы құрамды жолға шығару еселеуіші- $\alpha_{\text{шi}}$; жылжымалы құрамның жүк көтерімділігін пайдалану еселеуіші - γ ; жылжымалы құрамның жүрген жолын пайдалану еселеуіші - β ; жүрген жолдың орташа қашықтығы - $L_{\text{жсo}}$; жүкті тасымалдаған жолдың орташа қашықтығы - $L_{\text{тжсo}}$; $t_{\text{тT}}$; тапсырмамен жүрген уақыты- T_{T} ; жылжымалы құрам қозғалысының

техникалық жылдамдығы $-U_T$ және эксплуатациялық жылдамдығы $-U_{\text{Э}}$ деген көрсеткіштер қолданылады.

Жолға шығу – жүкті жылжымалы құрамға тиеу, оның осы жүкті алып жүруі, жүкті тиісті жеріне апарып түсіруі және жылжымалы құрамды кезекті тиеуге қою сияқты жұмыстардың атқарылуын аяқтау. Бұл бір айналым болады. Айналым дегеніміз – жылжымалы құрамның алғашқы жүк тиеген жерден шығып, тиесілі әрекеттерін орындап сол жерге қайта келуі. Ол бір немесе бірнеше рет қайталануы мүмкін. Бұл мәселеде жүрер жол бағдарын таңдай білу өте тиімді. Жылжымалы құрамның әрқайсысы жеке немесе бүкіл парк жұмысын бағалау мен талдау, атқарылған жұмыстың техникалық-пайдалану сипатының көрсеткіші арқылы жасалады.

Жылжымалы құрам паркі дегеніміз – автошаруашылықтардың, автомобильдердің, автомобиль сүйреткіштердің, тіркемелердің, жартылай тіркемелердің жиынтығы.

Оларды, парктік тізім құрамы A_T деп атайды. Ол жылжымалы құрамның шаруашылық есебінде тұратын жалпы саны. Мұндағы жылжымалы құрам түрі, маркасы және саны бойынша сипатталады.

Тізімде тұратын жылжымалы құрамды (ЖК) техникалық түріне қарай:

$A_{\text{ЭД}}$ -пайдалануға техникалық жағынан даяр жылжымалы құрамдар;

$A_{\text{ТКЖ}}$ -жылжымалы құрамның кезекті техникалық қызмет көрсету мен жөндеуде тұрғандар деп бөледі.

Сонымен, автошаруашылықтың тізімінде тұрған жылжымалы құрамды былай өрнектеп көрсетуге болады [6]:

$$A_{\text{ЭД}} = A_{\text{Э}} + A_{\text{Б}} \quad (1)$$

Осыдан, автошаруашылықтың есебінде тұрған барлық жылжымалы құрамды, келесідей өрнектейміз:

$$A_T = A_{\text{ЭД}} + A_{\text{Б}} + A_{\text{ТКЖ}} \quad (2)$$

Жылжымалы құрам паркін, белгілі кезеңде есепке алып отыру үшін автомобиль күн деген көрсеткішті қолданылады.

Себебі, автошаруашылықтың тізімінде тұратын жылжымалы құрамның пайдалануға даярлығы, жұмыста жүрген, бос тұрған және техникалық қызмет пен жөндеуде тұрғандардың саны үнемі өзгеріп отырады.

Жоғарыда келтірілген өрнектерге ұқсас, оларды да былай жазуға болады:

$$AK_T = AK_{\text{ЭД}} + AK_{\text{ТКЖ}}; \quad AK_{\text{ЭД}} = AK_{\text{Э}} + AK_{\text{Б}} \quad (3)$$

және

$$AK_T = AK_{\text{Э}} + AK_{\text{Б}} + AK_{\text{ТКЖ}} \quad (4)$$

мұндағы: AK_T – тізім бойынша автомобиль (жылжымалы құрам) күн; $AK_{\text{ЭД}}$ – пайдалануға даяр автомобиль күні; $AK_{\text{ТКЖ}}$ – автомобильдердің (жылжымалы құрамның) техникалық күтім мен жөндеуде тұрған автомобиль күні;

Қолда бар жылжымалы құрам қалай пайдалануда, оның орындаған жұмысы қандай, пайдасы мен зияны қаншалық деген сұрақтардың жауабын

табу үшін бұл көрсеткіштердің маңызы зор. Оларды айқындай түсу үшін мұнда да түрлі еселеуіштер пайдаланылады. Жоғарыда айтылғандардан, жылжымалы құрамдардың техникалық даярлық еселеуіші, автомобильді жолға шығару немесе паркті пайдалану еселеуіші деген және т.б. қосымша ұғымдар пайда болады [7].

Техникалық даярлық еселеуіші дегеніміз – техникалық тұрғыдан пайдалануға даяр автомобиль-күн санының тізімі бойынша, автомобиль күнге қатынасымен анықталады да, былай өрнектеледі:

$$\alpha_T = \frac{AK_{TD}}{AK_T} \cdot \quad (5)$$

Автопарктің бір күндегі даярлығы, сол күнгі техникалық тұрғыдан, пайдалануға даяр автомобильдің санының, тізімдегі автомобиль санына қатынасынамен анықталады:

$$\alpha_T = \frac{A_{TD}}{A_T} \cdot \quad (6)$$

Бір автомобильдің, белгілі бір уақыт ішіндегі техникалық даярлығы, автомобильдің пайдалануға техникалық даяр тұрған күнінің, күн тізбедегі күн санына қатынасымен анықталады:

$$\alpha = \frac{K_{TD}}{K_K} \cdot \quad (7)$$

Жұмысқа шығу – жұмыста болу еселеуіші, сонымен қатар, жоспарлы бос тұру мерзіміне, жол және ауа-райы жағдайларына, тасымалдың маусымдылығына және жұмысын ұйымдастыруға да байланысты. Демалыс және мереке күндері автомобильді жұмысқа шығару, олардың еселеуішін, тиімділігін арттырады.

Техникалық даярлық еселеуішін арттыруға қол жеткізу үшін:

- уақытылы, сапалы техникалық қызмет пен жөндеуден өткізу қажет;
- жөндеудің озық тәжірбиесі саналатын агрегаттық әдісті қолдану тиімді;
- ауысым аралығындағы уақытта, екінші техникалық қызмет ұйымдастыру маңызды;
- техникалық пайдаланудың белгіленген ережесін сақтау керек;
- жүргізушінің өзіне белгіленіп берген көлікті ұқыпты қарауды бұлжытпай орындауы тиіс.

Техникалық даярлығына тасымалданатын жүктің сипаты, тиеу-түсіру жұмыстарының ұйымдастырылуы да зор әсер етеді. Жүктің жылжымалы құрамның үстіне дұрыс орналаспауы, артық жүктелуі техникалық жағдайына кері әсерін тигізеді. Сол сияқты автокөліктің техникалық күйіне жанармайдың сапасы, жүргізушінің тәжірбиесі мен кәсіби деңгейі де ықпал етеді [8].

Автомобиль көлігімен тасымалдау өнеркәсібінде ЖҚ-ның үйлесімді жүк көтерімділігін, сол көлікті жасап шығарған зауыт белгілейді. Үйлесімді жүк көтерімділік автомобильдің құрылысына, оның жүк тасымалдауға пайдалануға бейімделуіне байланысты болады. Үлгісі бірдей автомобильдердің жүк көтерімділігі әртүрлі болуы мүмкін. Ол қорабының құрылысы мен оған қойылған жабдығына байланысты болып келеді.

ЖҚ паркінің есебінде тұратын көрсеткіштердің бірі – парктегі бір ЖҚ-ның орташа жүк көтерімділігі. ЖҚ орташа жүк көтерімділігі автомобиль-тонналардың қосындысын автомобильдің санына бөлу арқылы анықталады:

$$q_{opt} = \frac{\sum A_m \cdot q_y}{\sum A_m}, m \quad (8)$$

мұндағы: ЖҚ-ның үйлесімді жүк көтерімділігі; m-парктің орташа жүк көтерімділігін анықтау үшін бір жолға жүк көтерімділігі автомобиль-тонна-күнді осы мерзімдегі автомобиль-күн санына бөлу керек:

$$q_{opt} = \frac{\sum A_m q_y K}{\sum AK_m}, m \quad (9)$$

Жоғарыда келтірілген өрнек бойынша шығарылған орташа жүк көтерімділігі бар ЖҚ-ның есепте тұру мерзімінің өзгеруіне орай, тура келе бермеуі мүмкін.

Күн тізбектегі кезеңде автопарктегі автомобильдердің саны өзгерген жағдайда, парктің жүк көтерімділігін автомобиль-тонна күнмен анықтау үшін, автомобиль санын, оның жүк көтерімділігіне және автомобиль паркте болған күніне көбейту керек. Есеп автомобильдің әр түріне жеке есептеліп, шыққан сандарды қосады. Сонымен, парктің автомобиль-тонна-күнмен есептелген бір жолғы жүк көтерімділігін табу үшін, парктегі барлық автомобильдің әр маркалары бойынша анықталған әр автомобиль-тонна-күн есебімен алынған жүк көтерімдіктерін қосады. ЖҚ-ның жүк көтерімділігін жүк көтерімділік еселеуіші арқылы анықтауға болады. Жүк көтерімділік еселеуіші статистикалық және динамикалық болып екіге бөлінеді. [9]

ЖҚ-ның статистикалық жүк көтерімділік еселеуіші γ_c нақтылы тасымалданған жүк санының Q_n , оның үйлесімді жүк көтерімділігіне қатынасы арқылы анықталады. Оны мына өрнек арқылы көрсетуге болады:

$$\gamma_c = \frac{Q_n}{q_y n_{ш}}; \quad (10)$$

мұндағы: $q_y n_{ш}$ – үйлесімді жүк көтерімділік толық пайдаланылған жағдайда, тасымалдануға тиісті жүктің тоннамен алынған саны.

Жүктің көтерімділігінің динамикалық еселеуіші нақтылы орындалған жүк айналымының, тонна-километрмен алынған санының, үйлесімді жүк көтерімділігін толық пайдаланғанда орындалуға тиіс жүк айналымның тонна-километрмен алынған санына қатынасты бөлу арқылы анықталады да, былай өрнектеледі:

$$\gamma_c = \frac{P_n}{q_y L_{жж} n} = \frac{P_n}{q_y L_{ж}}; \quad (11)$$

мұндағы: P_n -нақтылы орындалған тонна-километр саны; $L_{ж}$ -жүкпен жүрген барлық жолдың ұзындығы, км.

Статистикалық және динамикалық жүк көтерімділік еселеуіштерінің ЖҚ-ның бір рет шыққандағысын былай көрсетуге болады:

$$\gamma_c = \frac{q_H}{q_y}; \quad (12)$$

және

$$\gamma_c = \frac{q_H \cdot L_{жж}}{q_y L_{жж}} = \frac{q_H}{q_y}; \quad (13)$$

ал, бір күндегі немесе бір ауысымдағы осы еселеуіштерді былай көрсеуге де болады:

$$\gamma_c = Q / q_y n = \sum_{qH} / q_y n_{ш} \quad (14)$$

және

$$\gamma_d = P_H / P_y = P_H / q_y L_{жж} = \sum_{qH} L_{жж} / q_y \sum L_{жж} / q_y \sum \quad (15)$$

бір күнде (ауысымда) осы еселеуіштер пен екі жағдайда ғана бірдей болады:

а) әр шыққанда нақтылы тасымалданатын нақтылы жүктің саны тұрақты болғанда ($qH = const$):

$$\gamma_c = \frac{q_H L_{жж1} + q_H L_{жж2} + \dots + q_H L_{жжn}}{q_y L_{жж1} + q_y L_{жж2} + \dots + q_y L_{жжn}} = \frac{q_H E L_{жж} L}{q_y E L_{жж} L} = \frac{q_H}{q_y}; \quad (16)$$

демек, $\gamma_d = \gamma_c$.

ә) барлық жүк бірдей қашықтыққа тасымалдағанда қалған барлық жағдайда олардың мәні бірдей болмайды [10].

Жылжымалы құрамның өнімділігінің артуы, оның жұмысындағы әрбір элементтерін жете біліп, олардың көрсеткіштерінің жоғары болуын дұрыс ұйымдастыруға байланысты. Ол үшін, ЖҚ-ның жүк көтерімділігіне қандай себептер әсер ететін білу, оларды қалай арттырудың жолдарын таңдау, қисынды мүмкіндіктерін қарастыру керек.

Тасымалданатын жүктің көлемдік массасы нақты әр жүктің физикалық қасиетіне байланысты болады. Тығыздығы төмен жүктердің көлемдік массасы аз. Ондай жүктерді тасымалдау кезінде, мүмкіндігінше, олардың көлемдік массасын жоғарылату үшін, оларды қысып тығыздайды. Мысалы: мақта, жүн, газ және т.с.с. жүктер.

Сонымен қатар ЖҚ-ның жүк көтерімін ұлғайту үшін, бос пішенді, сүрлемге салуға, орып туралған көк балаусаны тасымалдауға арналған көліктердің қораптарының жақтауын өсіріп, биіктетеді. Тұрқы ұзын, кеукеу заттарды тасымалдау үшін, оларға тіркемелер жалғайды. Мүмкіндігінше, ені мен биіктігін рұқсат етілген шекті мөлшерге дейін жеткізеді.

Бір мекенге апарылатын әр топтағы жүктердің тығыздықтары әртүлі болған жағдайда, оларды бірге тасымалдауға мүмкіндік болса, әуелі көлемдік массасы жеңіл жүктерді орналастырады. Мұндайда олардың бір-біріне зиянын тигізбеу жолдары қарастырылады. Осылайша ЖҚ-ның жүк көтерімділігін арттыруға болады.

ЖҚ-ның тасымалданатын жүктің физикалық-механикалық қасиеттеріне қарай есептеп, дұрыс таңдау, оның жүк көтерімділік еселеуішін мейлінше жоғарылатуға қол жеткізеді. Ондай жағдайда, ЖҚ мен тасымалданатын жүк тасымалдауға қойылатын барлық талаптардың дұрыс орындалуына, тасымалдау кезінде қозғалыс қауіпсіздігінің сақталуына жағдай жасалуы тиіс.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Рэнкин, В.У. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения [Текст]: справочник / В.У. Рэнкин, Л. Клаф. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
2. Мартинов, В.П. Анализ дорожного-транспортных происшествий [Текст]: методическое пособие / В.П. Мартинов, В.Б. Комдин. – М.: ВНИИБД. МВД, 1980. – 79 с.
3. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide). 2000 Project Management Institute, Newton Square, USA.
4. Мазур, И.И. Управление проектами [Текст]: учебное пособие / Под общ. ред. И.И.Мазура. 2-е изд. – М.: «Омега-Л», 2004. – 664 с.
5. Александрова, Т.В. Управление инновационными проектами [Текст]: учебное пособие в 2-х частях / Т.В. Александрова, С.А. Голубев, О.В. Колосова. – СПб: СПбГТУ, 1999. – 100 с.
6. Walker Anthony. Project management in construction: 4th ed. Oxford: Blackwell Science, 2002. – 289 p.
7. Заренков, В.А. Управление проектами [Текст]: учебное пособие / В.А. Заренков. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2005. – 312 с.
8. Товб, А.С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт [Текст] / А.С.Товб, Г.Л. Ципес. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 240 с.
9. Кремнев, Г.Р. Управление производительностью и качеством. 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации» [Текст] / Г.Р. Кремнев. Модуль 5. – М.:«ИНФРА-М», 1999. – 376 с.
10. Салимова, Т.А. Управление качеством [Текст]: учебник по специальности «Менеджмент организации» / Т.А. Салимова. 2-е изд. – М.: «Омега-Л», 2008. – 414с.

Материал редакцияға 20.06.17 түсті.

М.Д. Аязбай, Р.М. Бекенов, М.С. Салыбаева, М.С. Адилбек

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВЕРОЯТНОСТИ ЦЕПОЧЕК ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗА

Рассмотрены особенности управления перевозки груза, а также эффективная система управления качеством грузоперевозок.

Ключевые слова: автомобиль, перевозки, грузовой, подвижной состав, погрузочно-разгрузочные.

M.D. Ayazbai, R.M. Bekenov, M.S. Salybaeva, M.S. Adilbek

Taraz State University named after M.Kh.Dulaty, Taraz, Kazakhstan

METHODS OF IMPROVING EFFECTIVENESS AND PROBABILITY OF CHAINS OF CARGO TRANSPORTATION

Features of cargo transportation management are considered, as well as an effective system for managing the quality of cargo transportation.

Keywords: car, carriage, freight, rolling stock, loading and unloading.

ӘОЖ 629.114.2-112.6:621.43

Е.С. Джилкибаев¹, Р.М. Бекенов², С.У. Кулымбетова³, М.М. Садуақасов⁴

¹Техн. ғылымдарының канд., профессор, ¹Магистр, аға оқытушы,

³Магистр, оқытушы, ⁴Магистрант

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

Электрондық почта: ²bekenov.ruslan@mail.ru, ³mytine2008@mail.ru

ТҰРАҚТЫ ҚУАТ ҚОЗҒАЛТҚЫШЫ ОРНАТЫЛҒАН ДӨҢГЕЛЕКТІ ЖӘНЕ ШЫНЖЫРТАБАН ТРАКТОРЛАРЫНЫҢ ОРНЫНАН ҚОЗҒАЛУ ҮДЕУІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Тұрақты қуат қозғалтқышы орнатылған дөңгелекті және шынжыртабан тракторының орнынан қозғалу үдеуінің сипаттамасы берілген. Трактордың үдеуімен қозғалу мүмкіншілігін анықтау үшін, ауылшаруашылығында жиі қолданылатын тракторлар қарастырылған. Теориялық талдау негізінде трактордың трансмиссия берілісі төмен болғанда қозғалу үдеуі сериялық қозғалтқыштармен артатындығы туралы тұжырым жасалған.

Түйін сөздер: трактор, үдеу, қозғалтқыш, трансмиссия, беріліс, жылдамдық, қозғалу, сынау.

Тракторларының үдеумен қозғалу мүмкіндігін анықтау үшін, сынауға екі түрлі және ауылшаруашылығында жиі пайдаланатын Т-150 К мен ДТ -75 М тракторлары қарастырылды. Сынау жұмыстары тасымалдау мен жер айдау кезінде орындалған. Дөңгелекті трактор Т-150К ГМТ-мен сыналса, ал ДТ-75М болса МСТ жылдамдық қораптарымен жабдықталған. Сонда ГМТ-мен істеген Т-150К тракторының қозғалу үдеуінің біршама артатынын көреміз, негізінен қозғалтқыш қуатын тиімді пайдалануға (10-15%) мүмкіншілігі болатынын көрсетеді, себебі бұл тракторларда тұрақты қуат қозғалтқыштары (ТҚҚ) орнатылған (СМД-62 ТҚҚ мен А-41Т-ТҚҚ).

Енді шынжыртабан ДТ-75М тракторының ТҚҚ-мен және МСТ қорабымен істейтін тракторлар нұсқасымен салыстырып, қозғалу үдеуіне болған әсерін анықтап көреміз.

$$\frac{V' n_M}{V} = \frac{M_{en} / M_c (K_{МП} - 1)}{M_{en} / M_c (K_{МО} - 1)} \quad (1)$$

мұндағы: $V' n_M$ – ТҚҚ орнатылған тракторының орнынан қозғалу үдеуі; V – сериялық қозғалтқышымен болған үдеуі; M_c – трактордың орнынан үдеуменен қозғалғанда орын алатын иіндібілікке келтірілген қарсылық моменті; $K_{МП}$ – ТҚҚ-мен істеген трактордың бейімделу коэффициенті; $K_{МО}$ – сериялық трактордың бейімделу коэффициенті.

ТҚҚ орнатылған А-41Т тракторының қозғалу үдеуі біршама артып, орнынан тезірек қозғалады, оны бейімделу коэффициенттерін салыстыра отырып анықтауға болады, сонда $K_{МП} = 1,4$ (ТҚҚ) болғанда $K_{ИС} = 1,15$ құрап, олардың қатынасы $M_{en} / M_c = 3$ болып ТҚҚ орнатылған тракторында қозғалу үдеуі 30% артатынын көрсетеді [1].

Жылдамдықты ауыстырып, трансмиссияның беріліс қатынасы ауысқандағы қозғалу үдеуінің өзгеруі мына параметрлер қатынасынан анықталады:

$$K_{МП}i_{ТПП} = K_{ИС}i_{ТРО} \text{ немесе } i_{ТПП} = i_{ТРО} \frac{K_{МО}}{K_{МП}}, \quad (2)$$

мұндағы $i_{ТПП}$ мен $i_{ТРО}$ – ТҚҚ-мен және сериялық қозғалтқышымен трансмиссияның беріліс қатынасы.

Екі қозғалтқыштың айналдыру моментімен болған қарсылығын үдеумен қозғалғандағы бірдей болған қатынасын жазуға болады.

$$\frac{V_{МП}}{V} = \frac{mr_k^2 + Ig + i_{ТРО}^2}{mr_k^2 + Ig + i_{ТПП}^2} \quad (3)$$

мұндағы: m – қозғалтқыш пен трансмиссияның айналатын тетіктерінің массасы; r_k – алып жүруші жұлдызшаның кинематикалық радиусы; Ig – алып жүруші жұлдызшаға жұмсалған қозғалтқыш пен трансмиссияның айналатын тетіктерінің екпін моменті.

Алып жүруші жұлдызшаға жұмсалған екпін моменті төмендегі параметрлер қатынасынан анықталады:

$$I_{келт} = Ig \frac{i_{ТП}}{r_k^2}, \quad (4)$$

Жоғарыда келтірілген 3, 4 формулалардағы байланыстарды талдай отырып, төмендегідей шешімдерге келуге болады: трансмиссия берілісі төмен болғанда қозғалу үдеуі сериялық қозғалтқышымен артады, оның себебі беріліс қатынасы төмендеген сайын айналатын тетіктердің екпін моменті төмендейтін болады, соған байланысты аздаған қуат өлшемі жұмсалады, сонда $Ig i_{ТПП}^2 < Ig i_{ТРО}^2$. ТҚҚ орнатылған трактордың үдеуі мына теңдікке толық жауап берген жағдайда артатын болады:

$$i_{ТПП} > i_{ТРО} \frac{K_{МО}}{K_{МП}}, \quad (5)$$

Осыған байланысты ДТ-75М мен Т-150К тракторларының қозғалтқыштарына ТҚҚ орнатылған кондырғысымен ауыр ауылшаруашылық жұмыстарын, оның ішінде жер жырту кезіндегі үдеумен қозғалу мүмкіншіліктерін салыстырып көрелік. Ол үшін максималды қозғалу жылдамдығына v_p жетуге керекті уақыты t_p мен жүрген жолы S_p салыстыра отырып анықтаймыз. Сондағы үдеу факторы келесідей анықталады [2]:

$$\phi_p = v_p / t_p \quad (6)$$

Бірінші болып сынаудан ДТ-75М тракторы П-5-35Г соқасымен жер жырту кезінде өткізіледі, осы кезде осциллографияға төмендегідей

параметрлер жазылып отырады: қозғалтқыштың айналу жиілігі n мин⁻¹; үдеумен қозғалу уақыты t_p мен жүрген жолы S_p ; қозғалтқыштың айналдыру моменті M мен тарту күші $P_{кр}$. Сондағы қозғалтқыштардың салыстырмалы көрсеткіштері төмендегі 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

ДТ-75М мен Т-150К тракторларының негізгі параметрлерінің сериялық және тұрақты қозғалтқышы орнатылғаннан кейінгі көрсеткіштері

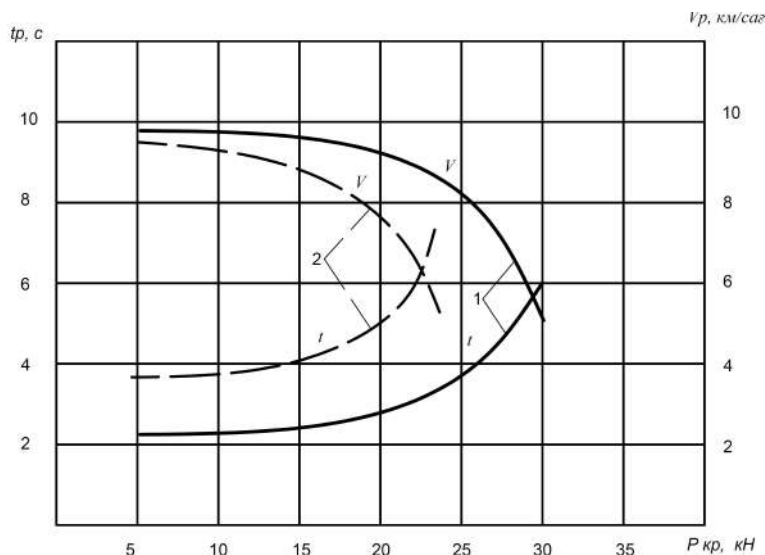
Қозғалтқыштар	N_{eH} , кВт	n_{eH} , мин ⁻¹	K_M	a_n
А-41Т (ТҚҚ)	79,5	1810	1,48	0,66
А-41	80,0	1825	1,10	0,73
СМД-62 (ТҚҚ)	122,9	2101	1,44	0,66
СМД-62	123,0	2092	1,18	0,72

Кесте 2

ДТ-75М тракторының төртінші берілісте жер жырту кезіндегі негізгі көрсеткіштері

Аналог тракторында				ТҚҚ орнатылған тракторында			
$P_{кр}$, кН	v_p , км/сағ	t_p , с	\varnothing_p , км/сағ / с	$P_{кр}$, кН	v_p , км/сағ	t_p , с	\varnothing_p , км/сағ / с
12	8,0	2,4	3,34	13,5	8,5	1,5	5,65
23	7,3	6,0	1,21	25,0	7,3	4,0	1,82
25	6,0	3,5	1,72	30,0	6,4	2,3	2,75

Осы сынау материалдарына байланысты төмендегідей шешімдерге келуге болады. ТҚҚ орнатылған тракторды тасымалдау жұмысында пайдаланғанда үдеу мүмкіншілігі 10-20%, ал жер жырту кезінде орташа есеппен 80% артып ТҚҚ орнатылған тракторының тиімділігін көрсетеді. Осы үдеу мүмкіншілігінің артуы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. ДТ-75М тракторымен жер жырту кезіндегі ТҚҚ-мен және сериялық қозғалтқышымен салыстырып қарағанда қозғалу үдеу көрсеткіштерінің өзгеруі

Мысалы, ДТ-75М тракторы алтыншы берілісте жер жыртқанда тарту қарсылығы $P_{кр}$ 10 кН-нан 21,5 кН артқанда, ТҚҚ қозғалтқышын пайдаланған трактордың қозғалу үдеуі 1,9-2,5 есеге артатынын көрсетеді. Әсіресе тарту күші 15 кН асқаннан кейін үлкен берілістегі көрсеткіші артатын болады, яғни ТҚҚ-мен тарту күші 30,5 кН жеткенде, сериялық тракторында осы жағдайда тарту күші бар болғанда 22,5 кН құрайтын болады [3].

Енді Т-150К тракторында салыстырмалы ТҚҚ-мен және сериялық СМД-62Т қозғалтқышымен тасымалдау жұмыстарын орындағанда, трактор ЗПТС-12 және 1ПТС-9 тіркемелерімен агрегатталады да жалпы массасы 32,7 т құрайды. Сынау кезіндегі үдеуменен қозғалу көрсеткіштері осциллографқа жазылып отырылады, ТҚҚ орнатылған Т-150К тракторының үдеумен қозғалу мүмкіншілігі біршама артатын болады, әсіресе 2, 3 және 4 берілістерінде. Сынау нәтижесіне сай, ТҚҚ қолданған Т-150К тракторының қозғалу үдеуі сериялық трактормен салыстырғанда 50-70% артады. Қозғалу үдеуі болса бейімделу коэффициенті K_M мен трансмиссияның беріліс қатынастарының параметрлер көбейтіндісімен анықталады.

$$K_M i_{TP2} = K_{МП} i_{TP3};$$

$$1,18 \times 47,19 = 1,44 \times 37,91 \approx 56$$

Сонда ТҚҚ істейтін тракторында 3-берілісінде айналатын тетіктердің массасының екпін күшін жеңуге жұмсалатын қуат біршама төмендеу болып келеді.

$$\left(\frac{i_{TP2}}{i_{TP3}} \right) = \left(\frac{47,19}{37,91} \right)^2 = 1,55 \text{ есеге төмендейді}$$

Кесте 3

Т-150К тракторын ТҚҚ-мен және сериялық қозғалтқышымен жүргізілген сынау нәтижесі

Берілістері	Трактор аналог			Трактор ТҚҚ			Ескерту
	t_p , с	v_p , км/сағ	Φ_p , км/ сағ/с	t_p , с	v_p , км/сағ	Φ_p , км/ сағ/с	
Бірінші	4,15	9,4	2,26	4,10	9,4	2,29	Жылдамдықты өзгертпей қозғалғандағы үдеуі
Екінші	8,7	11,7	1,35	5,8	11,7	2,02	
Үшінші	14,1	15,1	1,07	8,1	15,1	1,86	
Төртінші	39,1	17,6	0,45	23,6	17,6	0,745	
Бірінші- Екінші- Үшінші	10,4	15,1	1,45	9,2	15,1	1,64	Жылдамдығын алмастырғандағы үдеуі
Екінші- Үшінші	9,2	15,2	1,65	8,5	15,1	1,78	

3-кестедегі параметрлерге тиесілі талдау жасап мынадай шешімдерге келуге болады: ТҚҚ орнатылған қозғалтқышымен қозғалғанда жылдамдықты өзгертпей, бірден үшінші берілісте қозғалуға болады, сондағы қозғалу үдеу уақытысы $t_p = 14,1$ с-тен $t_p = 8,1$ с төмендейды, ал төртінші берілісте қозғалғанда қозғалу үдеуі одан да төмендейді, яғни $t_p = 39,1$ с-тан $t_p = 23,6$ с төмендейтін болады.

Т-150К тракторының жылдамдық қорабында гидрокысыммен істейтін муфталардың қолдануына байланысты қозғалу үдеуі сатылы қорабы қолданатын (ДТ-75М) тракторларға қарағанда біршама төмендеу болады. Трактордың қозғалтқышында ТКҚ қолданғанда қозғалу үдеуі артып, содан соң қозғалу бірінші берілістен басталып, одан соң екінші және үшінші беріліске өткенде сериялық трактормен салыстырғанда қозғалу үдеуі тағы да 35% артатын болады. Ал егер қозғалуы екінші берілістен басталғанда қозғалу үдеуі тағы артып 50% жетеді [4].

Т-150К тракторында гидрокысыммен істейтін муфтасы бар трансмиссиясы барлық берілістерінде қозғалу үдеуін арттырады, осы кезде механикалық сатылы жылдамдық қорабында (ДТ-75М), қуатын үзбей жылдамдығын ауыстыру мүмкін болмауына байланысты тек қана қозғалған берілісінде жұмыс істейді, ал қозғалтқыш қуатының үзілуіне байланысты қозғалу үдеуі бір берілісте ғана орын алып, екінші немесе үшінші, төртінші берілістерге өту мүмкін емес. Соған байланысты трактор қозғалтқышын 90-95% жүктеу мүмкін болмай, трактордың өнімділігі біршама төмендеп, жанармай жұмсалымы нормадан артады, оның ішінде негізгі көрсеткіш болып табылатын меншікті жанармай жұмсалымы да (g_e) артық шығындалып, трактордың тиімділігін төмендетеді. Сондықтан 20-50 кН тарту күші бар ауылшаруашылық тракторларында 4-5 сатылы және әр берілісі гидромуфтамен жабдықталған жағдайда қозғалу үдеуімен қоса трактордың тарту күшін тиімді пайдалануға жағдай жасалады.

Осыған байланысты 30-50 кН тарту диапазонында істейтін шынжыртабан тракторларында (ДТ-75М, ДТ-75С, ДТ-175С) төрт сатылы механикалық берілістері гидромуфтамен жабдықталғаны өте тиімді, яғни қуатын ажыратпай жылдамдылығын өзгертуге мүмкіншілік береді. Қазіргі кезде 30-50 кН тарту класындағы шынжыртабан тракторында (ДТ-75С, ДТ-175С) гидротрансформатор қолданылып, ол арқыл динамикалық қарсылығымен қоса сатылы қораптың беріліс қатынасын 1,25 есеге арттырып, тарту мүмкіншілігін көбейтеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Абрамова, Т.А. Применение тракторов с двигателем постоянной мощности в сельском хозяйстве [Текст] / Т.А. Абрамова, С.И. Дорменев. – М.: ЦНИИТЭИ тракторосельхозмаш, 1988. – 9 с. (Экспресс-информ, №16).
2. Дорменев, С.И. Зарубежные тракторы с двигателями постоянной мощности [Текст] / С.И. Дорменев, С.И. Балдин. – М.: ЦНИИТЭИ тракторосельхозмаш, 1981. – 7-16 (Экспресс-информ №26).
3. Дорменев, С.И. Моторно-трансмиссионные установки зарубежных сельскохозяйственных тракторов с двигателями постоянной мощности [Текст] / С.И. Дорменев, З.И. Фротер. – М.: ЦНИИТЭИ тракторосельхозмаш, 1984. – 19 с. (Экспресс-информ., вып.1).
4. Дорменев, С.И. Тракторные моторно-трансмиссионные установки Т65 двигателями постоянной мощности [Текст] / С.И. Дорменев, А.П. Банник, И.А. Коваль, Ю.Б. Моргулис. – М.: Машиностроение, 1987. – 184 с.

Материал редакцияға 25.06.17 түсті.

**Е.С. Джилкибаев, Р.М. Бекенов, С.У. Кулымбетова,
М.М. Садуакасов**

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

**ХАРАКТЕРИСТИКА УСКОРЕНИЯ С МЕСТА ДВИЖЕНИЯ
КОЛЕСНЫХ И ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ С ДВИГАТЕЛЕМ
ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТИ**

Рассмотрены вопросы ускорения движения колесных и гусеничных тракторов, наиболее часто используемых в сельском хозяйстве. На основе теоретического анализа представлены выводы о возможности ускорения движения тракторов с серийной трансмиссией, повышения надежности их двигателей.

Ключевые слова: трактор, ускорение, двигатель, трансмиссия, передача, скорость, движение.

E.S. Dzhilkibaev, R.M. Bekenov, S.U. Kulumbetova, M.M. Saduakasov

Taraz State University named after M.Kh.Dulaty, Taraz, Kazakhstan

**CHARACTERISTIC OF ACCELERATION OF THE TRAFFIC OF
WHEELED AND CRAWLER TRACTORS WITH AN ENGINE
CONSTANT POWER**

The problems of accelerating the movement of wheeled and caterpillar tractors, most often used in agriculture, are considered. Based on the theoretical analysis, conclusions about the possibility of accelerating the movement of tractors with a serial transmission, increasing the reliability of their engines are presented.

Keywords: tractor, acceleration, engine, transmission, speed, movement.

Технологии в сфере строительства

УДК 691.322

А.А. Сагындыков¹, К.Ш. Жылысбаев², Б.А. Карымсаков³,
Е.А. Абуталипов⁴, А.Ш. Асылбеков⁵

¹Д-р техн. наук, профессор, ²Канд. техн. наук, доцент,

³Магистрант, ⁴Студент, ⁵Преподаватель

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ И ЛЕГКИХ БЕТОНОВ ЗАПОЛНИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛЫ АКСУСКОЙ ГРЭС

Приведены составы искусственных безобжиговых пористых заполнителей для легкого бетона и физико-механические свойства легких бетонов с использованием золы Аксуской ГРЭС.

Ключевые слова: легкие заполнители для бетона, керамзит, зольный гравий.

В связи со значительным сокращением производства таких искусственных пористых обжиговых заполнителей, как керамзит, аглопорит и др., основными направлениями в области развития искусственных минеральных заполнителей для бетонов явились разработка теоретических и технологических основ производства и увеличение выпуска безобжиговых гранулированных заполнителей с максимальным вовлечением в технологию промышленных отходов. Это объясняется значительно меньшими топливно-энергетическими затратами на их производство по сравнению с обжиговыми заполнителями. Так, на изготовление 1 м³ керамзита расходуется в среднем 103,2 кг условного топлива и 24,8 кВт/ч электроэнергии, в то время как на помол доменного шлака и грануляцию при получении 1 м³ безобжиговых заполнителей на основе шлака расход электроэнергии составляет 17,8-21 кВт/ч [1].

Увеличение объема производства и расширение номенклатуры специальных видов заполнителей для бетонов, дефицит которых отмечается во всех регионах Казахстана, является актуальной задачей, решение которой в определенной степени можно осуществить путем организации производства заполнителей на базе зол ТЭС [2].

Развитие промышленного производства пористых заполнителей из зол ТЭС в районах расположения их сырьевых ресурсов позволит значительно повысить экономическую эффективность в подотрасли, и во многом будет способствовать решению комплекса коренных проблем экономического использования природного сырья, сокращения выбросов промышленных отходов в отвалы, организации безотходных производств, возвращение в сельскохозяйственный оборот земель, занимаемых под отвалы, снижение стоимости конструкций и повышение эффективности строительства,

рациональное использование и сокращение транспортных издержек на перевозку заполнителей на дальние расстояния.

Зола и шлаки применяют при производстве бетонов достаточно широко [2]. Имеются технологические и научные основы получения целого ряда строительных материалов на их основе [3-5].

Однако эффективное использование отходов ТЭС возможно только на основе анализа свойств конкретных материалов. Химические, физические, минералогические и другие характеристики золошлаковых отходов, главным образом, зависят от свойств сжигаемого топлива и способов отбора отходов.

Таблица 1

Химический состав золы сухого отбора

Зола	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.
Аксукая	59,7	24,1	6,8	1,4	0,7	0,4	0,9	0,2	2,85

Химический состав золы-унос Аксуской ГРЭС, использовавшейся для производства клинкерного и бесклинкерного видов зольного гравия содержит малое количество окиси кальция (от 1,2% до 1,6%) и относится к кислым – их модуль основности $M_0=0,17-0,07$. Они содержат 59,7%-60,3% SiO₂+Al₂O₃+FeO. Такие золы неспособны самостоятельно твердеть, но приобретают гидравлическую активность в смеси с щелочами (жидкое стекло, цемент) при тепловлажностной обработке. Зола характеризуется незначительным разбросом истинной плотности (2,1-2,23 г/см³), в то же время их тонкость помола колеблется от 1800 до 3714 см²/г. Потери при прокаливании золы-унос ниже допустимой нормы на 5%, а естественный радиационный гамма фон отвечает санитарным нормам.

В качестве основных компонентов для производства пористого безобжигового гравия применялись: портландцемент М400 (ПЦ 400-Д20) АО «Карагандацемент», строительный гипс (Г-6, Г-7), зола Аксуской ГРЭС (Павлодарская обл.).

Изучались процессы взаимодействия золы-уноса с цементом, в ходе которого формируется гидросиликаты, обладающие достаточной водо- и атмосферостойкостью.

В процессе грануляции смесь окатывается в зольный гравий размером 10-40 мм, и сушится (12 ч при t=60⁰С). После тепловой обработки прочность безобжигового зольного гравия составляет 0,6-0,8 МПа, что обеспечивает её транспортирование, складирование и последующий рост (в 28-дневном возрасте) до значений R₂₈=(1,3-1,4) R_{уск}.

В ходе исследований было выявлено влияние некоторых технологических факторов и приёмов производства зольного гравия на щелочных компонентах на его физико-механические характеристики.

Прочность зольного гравия должна соответствовать характеристикам керамзитового гравия (при марке D 700-D 800, R_{сж}=2,0-2,7 МПа), это как видно из таблицы 1, достигается при расходе цемента 100-120 кг/м³. Время тепловой обработки гранул с учётом их последующего созревания на складе можно ограничить до 12 ч.

Влияние расхода цемента на прочностные характеристики зольного гравия изучалось при расходе золы 580-700 кг/м³ и переменном расходе воды, обеспечивающим постоянную консистенцию растворной смеси. Прочность зольного гравия определялась после сушки при температуре 40⁰С в течении 12 ч. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение прочностных характеристик зольного гравия от расхода цемента

Расход цемента, кг	Расход воды, л	Расход золы, кг/м ³	Прочность зольного гравия, МПа
80	150	700	1,9
100	155	680	2,4
120	160	660	2,8
140	165	640	3,0
160	170	620	3,2
180	175	600	3,4
200	180	580	3,8

Из анализа полученных данных видно, что для получения гравия необходимой прочности суммарный расход цемента должен назначаться равным 150-200 кг/м³.

В ходе исследований было установлено влияние технологических факторов производства зольного гравия на клинкерной (цементной) основе на его прочностные показатели.

Влияние времени грануляции зольного гравия на его прочность определялось в интервале 7-10 минут, при определённой скорости грануляции и угле наклона гранулятора. Оптимальное время грануляции составило 8 минут.

Расход материалов принимался постоянным – соотношение золы-унос и цемента 1:10, расход воды 150 кг/м³ раствора. Установлено, что оптимальные прочностные показатели соответствуют температуре 60°C, при продолжительности изотермической обработки гранул в течение 12 ч.

Поэтому в качестве оптимального следует принять состав включающий 1000 кг золы-унос и 100 кг цемента М400, В/Ц=3 (с уточнением при определении гранулируемости смеси).

Все проведённые исследования показывают реальную возможность организовать производство безобжигового зольного гравия, и подтверждает, что по своим физико-механическим и другим характеристикам он пригоден для изготовления легкого конструктивно-изоляционного бетона и на его основе стеновых материалов для нужд жилищного, гражданского и промышленного строительства.

Также, в ходе исследований разработаны составы лёгкого бетона на зольном гравии. Прочностные характеристики лёгкого бетона на зольном безобжиговом бесклинкерном гравии оценивались по пределу прочности на сжатие образцов-кубов после пропаривания при температуре 85°C и через 28 суток нормального хранения после пропаривания. Одновременно оценивалась средняя плотность таких образцов. Составы различных видов бетона на зольном бесклинкерном гравии и их характеристики представлены в таблице 3.

Исследованиями установлено, что увеличение расхода цемента М 400 не ведет к существенному росту прочности, поэтому оптимальный расход следует принять 200 кг/м³. Различный расход мелкого заполнителя – золы незначительно влияет на прочностные характеристики бетона. Уменьшение расхода зольного гравия до 900 кг/м³ приводит к росту прочности бетона через 28 суток после пропаривания и составляет 19,6 МПа со средней плотностью 1570 кг/м³.

Таблица 3

Прочность и средняя плотность бетона на зольном бесклинкерном гравии

Расход материалов, кг/м ³				Прочность бетона, МПа		Средняя плотность после пропаривания и сушки до постоянной массы, кг/м ³
Цемент М400	Зольный гравий	Зола (ρ=1000кг/м ³)	Вода	после пропаривания	28 суток после пропаривания	
200	1000	150	166	10,1	14,1	1610
200	1000	200	200	7,2	12,1	1630
200	900	200	216	8,7	19,6	1570
200	1000	300	216	8,9	15,1	1700
216	1000	300	216	8,9	15,0	1600
300	600	280	320	3,37	4,04	1530

Составы различных видов бетона на зольном клинкерном гравии назначались с различным расходом цемента М300 (200-400 кг/м³) и их прочностные характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4

Прочность и средняя плотность бетона на зольном гравии

Расход материалов, кг/м ³				Прочность бетона, МПа		Средняя плотность после пропаривания и сушки до постоянной массы, кг/м ³
Цемент М300	Зольный гравий	Зола (ρ=1000кг/м ³)	Вода	после пропаривания	28 суток после пропаривания	
200	546	454	320	2,45	3,0	1230
250	521	431	425	3,56	4,9	1240
300	524	431	320	3,75	5,2	1305
350	502	416	368	3,5	4,4	1320
400	505	420	417	5,3	6,2	1375

Было установлено, что с ростом расхода цемента прочность легкого бетона увеличивается с 3 до 6, 2 МПа, при изменении его средней плотности с 1230 до 1375 кг/м³. Оптимальный расход цемента М300 следует принять 300 кг/м³. Такие бетоны в климатических условиях севера Казахстана с прочностью 5,2-6,2 МПа и со средней плотностью 1305-1375 кг/м³ обладают достаточной конструктивной теплотехнической способностью для использования в монолитном домостроении.

Отличительной чертой безобжиговых заполнителей является их высокое водопоглощение, определяющее их работу в бетоне. Результаты исследования показали, что водопоглощение бетона на безобжиговом зольном гравии выше, чем у бетонов на керамзите и обжиговом зольном гравии. Поэтому влажность сборных элементов из лёгкого бетона на зольном гравии не должна превышать 12%, как требуют нормы, а монолитные стеновые конструкции должны быть защищены штукатуркой от атмосферного воздействия.

Для получения теплоизоляционного бетона в состав смеси вводился пенообразователь в количестве 1,1-1,8 кг на 1 м³.

В качестве пенообразователя (ПО) использовался пенообразователь марки ПБ-2000. Пластификатором являлось строительная известь.

В таблице 5 приведены физико-механические свойства пенобетонных образцов.

Таблица 5

Физико-механические свойства пенобетона

Вязущее	Расход материалов, кг/м ³				Кубиковая прочность, МПа	Призменная прочность, МПа	Прочность на растяжении при изгибе, МПа	Средняя плотность, кг/м ³
	зольный гравий	зола	вода	ПО				
300	280	125	170	1,8	2,6	2,5	0,7	750
305	280	125	170	1,7	2,7	2,6	0,75	760
310	280	125	170	1,6	2,9	2,8	0,8	775
315	280	125	170	1,5	3,1	2,9	0,82	810
320	280	125	170	1,4	3,2	3,0	0,86	820
330	280	125	170	1,3	3,3	3,1	0,88	830
335	280	125	170	1,2	3,4	3,2	0,9	840
340	280	125	170	1,1	3,5	3,4	0,92	850

Проведенные исследования свидетельствуют о возможности получения пенобетонных изделий, используемых в качестве конструкционно-теплоизоляционного материала.

Для повышения теплоизоляционных свойств бетона рекомендуется применять в качестве вяжущего шлакопортландцемент марок 300-400 с коэффициентом теплопроводности на 15-20% ниже, чем портландцемент, а также золу в количестве 15-20% от веса цемента.

Для пластификации легкобетонной смеси, гидрофобизации затвердевшего бетона и для снижения расхода воды в легкобетонной смеси при сохранении ее подвижности рекомендуется применять поверхностно-активные добавки.

Бетоны на безобжиговом зольном гравии характеризуются высокой морозостойкостью. Исследованные составы лёгкого бетона показали, что они могут использоваться для наружных стен зданий I и II класса по степени ответственности в климатических условиях северных регионов, а также и в других регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона [Текст] / Ю.М. Баженов. – М.: Высш.шк., 1978. – 313 с.
2. Долгорев, А.В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов. Физико-химический анализ [Текст]: Справ. пособие. – М.: Стройиздат, 1990. – 69 с.
3. Сартаев, Д.Т. Энергосберегающие технологии в получении пористых заполнителей для бетона [Текст] / Д.Т. Сартаев, К.М. Дюсюпов // Вестник КазНТУ. – 2015. – №1. – С.134-136.
4. Гилязидинова, Н.В. Получение легких заполнителей для бетонов на основе золы-уноса ТЭС [Текст] / Н.В. Гилязидинова, Т.Н. Санталова, Н.Ю. Рудковская // Изв. вузов. Сев.-Кавказ. регион. Техн. науки. – 2010. – №2. – С.123-127.
5. Пулатов, З. Ресурсосберегающая технология комплексного использования золоотходов при производстве легкого бетона [Текст] /

З. Пулатов, М. Искандарова, Х. Ганиев // Композиционные материалы.
– 2010. – №3(40). – С.36-39.

Материал поступил в редакцию 20.06.17.

**А.А. Сағындыков, К.Ш. Жылысбаев, Б.А. Карымсаков,
Е.А. Абуталипов, А.Ш. Асылбеков**

М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

АҚСУ ГРЭС-НЫҢ КҮЛДЕРІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП АЛЫНҒАН ТОЛТЫРҒЫШТАР МЕН ЖЕҢІЛ БЕТОНДАРДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ- МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Ақсу ГРЭС-ның күлдерін пайдалана отырып, алынатын жеңіл бетонға арналған жасанды күйдірусіз кеуекті толтырғыштардың құрамы, жеңіл бетондардың физикалық-механикалық қасиеттері қарастырылған.

Түйін сөздер: бетонға арналған жеңіл толтырғыштар, керамзит, күлді киыршық тас.

**A.A. Sagyndykov, K.Sh. Zhylyysbaev, B.A. Karymsakov,
E.A. Abutalipov, A.Sh. Asylbekov**

Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FILLERS AND LIGHTWEIGHT AGGREGATES USING ASH FROM AKSU SDPS

Compositions of artificial non-fire porous aggregates for lightweight concrete and the physical and mechanical properties of concrete concretes using ash from Aksu SDPS are presented.

Keywords: lightweight aggregates for concrete, expanded clay, ash gravel.

УДК 620.193

Е.Н. Аманбаев

Докторант PhD

Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ

Рассмотрены теоретические основы возникновения и развития процессов коррозии металлических трубопроводов.

Ключевые слова: коррозия, стальные трубы, ферромагнитные домены, сила Лоренца.

Коррозия – это разрушение металлов в результате химического или электрохимического воздействия окружающей среды, это окислительно-восстановительный гетерогенный процесс, происходящий на поверхности раздела фаз [1, 2].

Хотя механизм коррозии в разных условиях различен, по виду разрушения поверхности металла различают:

1) Равномерную или общую коррозию, т.е. равномерно распределенную по поверхности металла, пример – ржавление железа, потускнение серебра;

2) Местную или локальную коррозию, т.е. сосредоточенную на отдельных участках поверхности. Местная коррозия бывает различных видов:

- в виде пятен – поражение распространяется сравнительно неглубоко и занимает относительно большие участки поверхности;

- в виде язв – глубокие поражения локализуются на небольших участках поверхности;

- в виде точек (питтинговая) – размеры еще меньше язвенных разъеданий;

3) Межкристаллитную коррозию – характеризующуюся разрушением металла по границам кристаллитов (зерен металла). Процесс протекает быстро, глубоко и вызывает катастрофическое разрушение;

4) Избирательную коррозию – избирательно растворяется один или несколько компонентов сплава, после чего остается пористый остаток, который сохраняет первоначальную форму и кажется неповрежденным;

5) Коррозионное растрескивание происходит, если металл подвергается постоянному растягивающему напряжению в коррозионной среде. КР может быть вызвано абсорбцией водорода, образовавшегося в процессе коррозии (рис. 1).

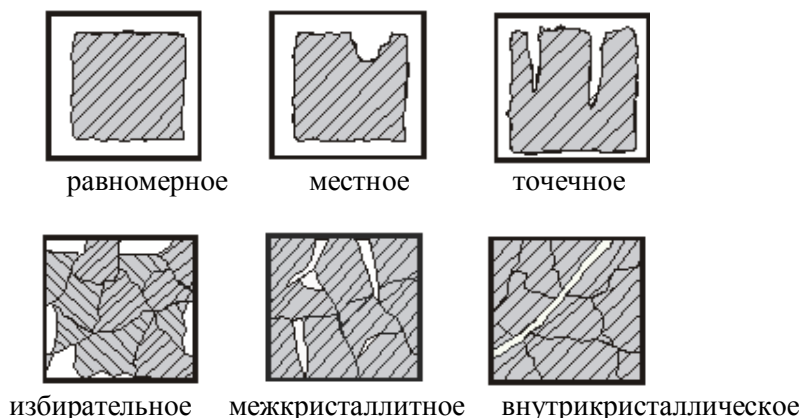
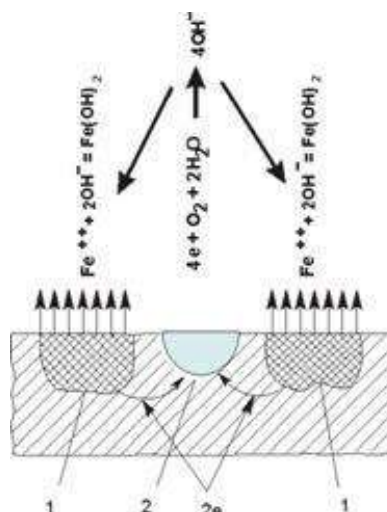


Рис. 1. Виды коррозионных разрушений

По механизму протекания различают химическую и электрохимическую коррозию (рис. 2). Химическая коррозия характерна для сред не проводящих электрический ток.

Коррозия стали в водной среде происходит вследствие протекания электрохимических реакций, т.е. реакций сопровождающихся протеканием электрического тока. Скорость коррозии при этом возрастает [2].



1 – анодная зона; 2 – катодная зона; 3 – направление движения электронов.

Рис. 2. Схема процесса коррозии

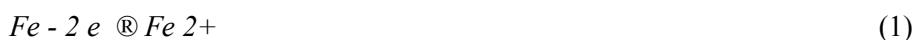
Электрохимическая коррозия возникает в результате работы множества макро- или микрогальванопар в металле, соприкасающемся с электролитом.

Причины возникновения гальванических пар в металлах:

- соприкосновение двух разнородных металлов;
- наличие в металле примесей;
- наличие участков с различным кристаллическим строением;
- образование пор в окисной пленке;
- наличие участков с различной механической нагрузкой;
- наличие участков с неравномерным доступом активных компонентов внешней среды, например, воздуха, и, таким образом, образуются гальванические элементы, микропары, т.е. образуются анодные и катодные участки. Анодом является металл с более высоким отрицательным потенциалом, катодом – металл с меньшим потенциалом. Между ними возникает электрический ток.

Процесс коррозии можно представить следующим образом.

На аноде: (реакция окисления)



На анодных участках атомы железа переходят в раствор в виде гидратированных катионов Fe^{2+} , т.е. происходит анодное растворение металла и процесс коррозии распространяется вглубь металла.

Оставшиеся свободные электроны перемещаются по металлу к катодным участкам.

На катоде: (реакция восстановления)



При $pH < 4,3$ происходит разряд всегда присутствующих в воде ионов водорода и образование атомов водорода с последующим образованием молекулярного водорода:



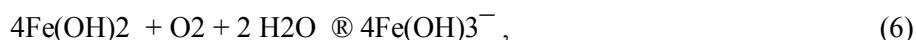
При $pH > 4,3$ доминирует взаимодействие электронов с кислородом, растворенным в воде:



Катионы Fe^{2+} и ионы OH^- взаимодействуют с образованием закиси Fe:



Если в воде достаточно свободного кислорода, закись Fe может окислиться до гидрата окиси Fe:



который выпадает в виде осадка.

Итак, в результате протекания электрического тока анод разрушается: частицы металла в виде ионов Fe^{2+} переходят в воду или эмульсионный поток. Анод, разрушаясь, образует в трубе свищ.

Элементы стальных конструкций являются ферромагнитными материалами, состоящие из доменных структур [3]. В свою очередь, появившиеся трещины и дефекты повреждают доменные структуры в ферромагнитных материалах, в которых при повреждении изменяются магнитные характеристики.

При нарушении доменной структуры стали, происходит разделение доменов на части (рис. 3), из-за этого в концах трещин начинают создаваться магнитные полюса [4], а между ними действовать магнитное поле.

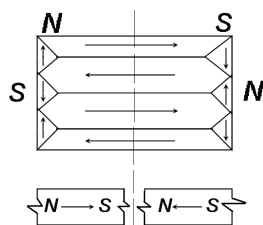


Рис. 3. Схема разрушения доменной структуры

Как известно [5], на заряды движущихся в магнитном поле, созданном от нарушенных структур ферромагнитных доменов, т.е. между краями трещин, действует сила Лоренца, описываемая формулой

$$\vec{F}_L = q \cdot [\vec{v} \cdot \vec{B}], \quad (7)$$

В коррозионной среде (вода, влага) присутствуют молекулы воды H_2O , ионы гидроксония H_3O^+ и гидроксила OH^- . Перемещение ионов в среде происходит по особому, так называемому эстафетному механизму [6], который состоит в том, что между ионами гидроксония H_3O^+ и молекулами воды, а также между молекулами воды и ионами OH^- непрерывно происходит обмен ионами водорода H^+ . Под действием силы Лоренца [7]

происходит разделение ионов с разными знаками, это способствует дополнительному появлению между краями трещин ионов водорода H^+ и гидроксил-ионов OH^- , т.е. диссоциации воды (влаги).

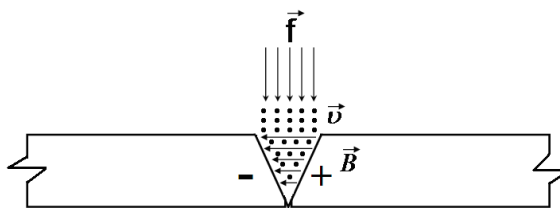


Рис. 4. Направление силы Лоренца, скорости движения ионов и магнитного поля, касательно трещины в доменной структуре

Кроме того, сила Лоренца играет важную роль при абсорбции частиц из коррозионной среды. Особенно, интенсивно будут поглощаться трещинами положительные ионы по направлению силы Лоренца. На ионы q движущиеся с определенной скоростью v в магнитном поле B действует сила Лоренца FL , которая старается повернуть ионы в перпендикулярном направлении (рис. 4). За счет силы Лоренца, действующей в этом магнитном поле, ионы водорода H^+ и гидроксил-ионы OH^- будут притягиваться к краям трещины как к полюсам магнита (рис. 5).

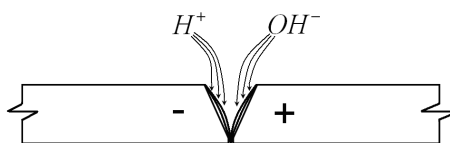
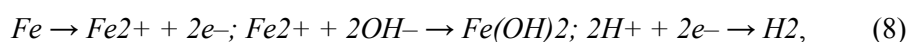


Рис. 5. Наполнение трещины доменной структуры ионами H^+ и OH^-

После прохождения физического процесса начинается химический процесс, т.е. реализуется этап развития трещин – коррозионное зарождение. В трещине из-за недостатка кислорода активно протекает реакция



В результате химической реакции образуется гидроксид железа (II), который создает пленку. Она наполняет образовавшиеся трещины (рис. 6), что приводит к замедлению или завершению выше приведенных физических и химических процессов, т.е. к пассивации стали. Также, в данном случае активно восстанавливается и абсорбируется водород. За счет силы Лоренца к вершине трещины сильно притягиваются и абсорбируются только ионы водорода H^+ , так как они имеют положительный заряд q ионов.

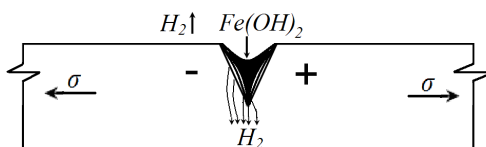
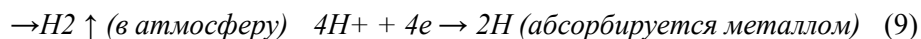


Рис. 6. Образованная пленка из гидроксида железа (II) в трещине и восстановление ионов водорода

В трещине ионы водорода H^+ восстанавливаются, и по двум схемам удаляются из трещины, т.е. часть абсорбируется в структуру стали через вершину трещины, а остальная часть удаляется как газ в атмосферу:



Часть водорода, попавшая в сталь, диффундирует по его объему в зону максимальных трехосных напряжений, которая находится перед вершиной трещины. Поступивший в эту зону водород, ускоряет процесс коррозионного разрастания трещины, так как наводороживание стали существенно снижает его коррозионную стойкость.

Стальные конструкции эксплуатируются, как правило, в условиях переменных нагрузок (напряжений). При малейшем механическом воздействии – увеличении величин механических напряжений или простое механическое воздействие на элементы стальных конструкций, приводит к раскрытию ранее отмеченных трещин, тем самым возобновляется процесс коррозии.

В общем, данные исследования показывают, что ферромагнитные свойства сталей играют немаловажную роль при развитии коррозии в водной среде и требуется учитывать эти свойства при дальнейших исследованиях с целью более ясного понятия механизма развития коррозии, которые, в конечном счете, будут использованы при разработке новых способов и методов защиты от коррозии металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Улиг, Г.Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику [Текст] / Г.Г.Улиг, Р.У. Ревн. – Л.: Химия, 1989. – 456 с.
2. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст]: учебное пособие / Н.В. Коровин, изд. – М.: Академия, 2011. – 496 с.
3. Акулов, Н.С. Ферромагнетизм [Текст] / Н.С. Акулов. – М.: Госиздат.технической и теоретической литературы, 1939. – 226 с.
4. Гораздовский, Т.Я. Неразрушающий контроль [Текст] / Т.Я. Гораздовский. – М.: Знание, 1977. – 64 с.
5. Савельев, И.В. Курс общей физики. Электричество [Текст] / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1970. – Т.2. – 432 с.
6. Стромберг, А.Г. Физическая химия [Текст] / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко. – М.: Высшая школа, 2001. – 527 с.
7. Брановер, Г.Г. Магнитная гидродинамика несжимаемых сред [Текст] / Г.Г. Брановер. – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1970. – 380 с.

Материал поступил в редакцию 06.06.17.

Е.Н.Аманбаев

М.Х.Дуллати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

**ҚҰБЫРЛАР ЖЕЛІСІНДЕГІ ІШКІ КОРРОЗИЯ СЕБЕПТЕРІ
МЕН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Металл құбырларда коррозиялық үрдістердің пайда болуы мен даму ерекшеліктерінің теориялық негіздері қарастырылған.

Түйін сөздер: коррозия, болат құбырлар, ферромагниттік домендер, Лоренц күші.

E.N.Amanbaev

Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan

**INVESTIGATION OF INTERNAL CORROSION OF PIPELINES -
CAUSES OF EMERGENCE AND DEVELOPMENT FEATURES**

The theoretical bases of emergence and development of corrosion processes of metal pipelines are considered.

Keywords: corrosion, steel pipes, ferromagnetic domains, Lorentz force.

Информационные ТЕХНОЛОГИИ

UDC 378.1:327

**Albano Alves¹, Rui Pedro Lopez¹,
E. Faizova², G. Muratova², N. Chernyavskaya², A. Asanov²**

¹*Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal*

²*M.Kh. Dulaty Taraz State University, Taraz, Kazakhstan*

DIGITALIZATION OF HIGH SCHOOL PROCESSES - AS THE RESULT OF INTERNATIONAL COOPERATION

The article presents the results of cooperation with the Polytechnic Institute of Bragança on the introduction of new information technologies into the teaching process. New modules for inclusion in the university computer system are presented. Presented software allows to simplify the procedure for recording the attendance of students and teachers. The main block of the program is the schedule application. The introduction of the proposed program will allow TarSU to automate the most labor-intensive elements of the learning process.

Keywords: digital university, timetable, database, software, information system.

In the last decade, the world is rapidly moving towards a new type of economy, where digital technologies are becoming the main tool for its formation. In modern conditions, information technology and digital transformation are the main factor of technological changes and the condition for ensuring competitiveness, leading to a restructuring of all economic and production processes, a radical increase in productivity and quality. Expanding the role of information technology is now a necessary condition and basis for the transition of higher education institutions to the type of "digital university".

At present Taraz State University is conducting systematic work on the transition to the "digital university" model. The need for such a transformation is due to several factors. First, at the present time, almost all the younger generation demonstrates a much greater propensity to use new technologies in their daily lives. This applies to information and telecommunication and Internet technologies, and their applications in the professional sphere, for socialization and communication. Thus, the digitalization of the university will make it more adapted to the target audience, which will unequivocally lead to an increase in the university's competitiveness in the education market, creating additional value and attracting students.

Secondly, the digitalization of the university will give rise to competition among universities. In view of the globalization of the market, the struggle for the student will no longer take place within the framework of one country or cluster of countries, but at the international level. Thus, the creation and preservation of the competitive advantage of the university will be determined by the timeliness of the introduction of new technologies and, as a consequence, by readiness for

fundamental shifts towards the educational system of a new generation. Thirdly, there is a need to digitize the internal processes of the university in order to increase the effectiveness of interaction between departments at the level of the whole institution. This is necessary for carrying out all innovative and cultural transformations that are required from the university in the transition to a new educational model [1].

As a result, in order to create a fundamentally new information and educational platform for optimizing communication between all participants of the educational process, the University developed and approved the "Concept of the transition of Taraz State University to the digital university model". One of the main directions of digitalization of the university is the formation of a modern information and telecommunications infrastructure, as well as the provision of high-quality educational services on its basis.

As part of the implementation of this direction of the Concept and in accordance with the goals outlined in the Development Strategy of TarSU, Albano Alves, Vice-Rector for Information Technology of the Polytechnic Institute of Braganca (Portugal), was invited as the top manager. The invitation is explained by several factors: The IPB has high positions in various leading ratings; the university has close ties with the above-mentioned educational institution. During the visit, based on the study of the current situation, resources and infrastructure, the opportunities and activities of the university for the development and improvement of information systems, from the network to the application level, were highly appreciated. There are two main categories, of which the organization of hardware and software resources is developing. One category is related to the work and security of the network, it centralizes access to the university's external network through a firewall and a proxy server, providing a certain level of isolation and security. Another server centralizes the operation of anti-virus applications installed on all computers.

Comparative analysis of information systems and resources of the university, showed that the university has the opportunity to implement an innovative project for the digitization of all components of the educational process, based on a software product of IPB.

The diversity of raw data in a HEI is immense and the structure is, sometimes, difficult to apprehend, making it difficult to integrate. Academic information can be classified as all the information that is related to the teaching process. In this context, the central entity is the student, described with several indicators, such as student enrolment (type, sex, age, region of provenance, ...), educational success (percentage of approvals, dropout rate per year, ...) and teachers' schedule and load.

These data are directly related to the organization of the learning process and represent important academic information. In this matter, the IPB offers its vision of digitalization of academic information based on its own conceptual architecture. The conceptual architecture for the integration of a diversity of applications and services depend on relational databases, to store and organize data, web-based user interface applications and tools, and network connectivity, to allow the data flow (Figure 1) [2].

When the student arrives, for the first time, at the university, he will register at the academic services (top right part). The personal student information together with the study program and the courses are registered and the student record is kept during his study. During this process, his photo is taken and an RFID card is printed, which gives him access to the canteen, photocopies, library, bar, printers and classrooms.

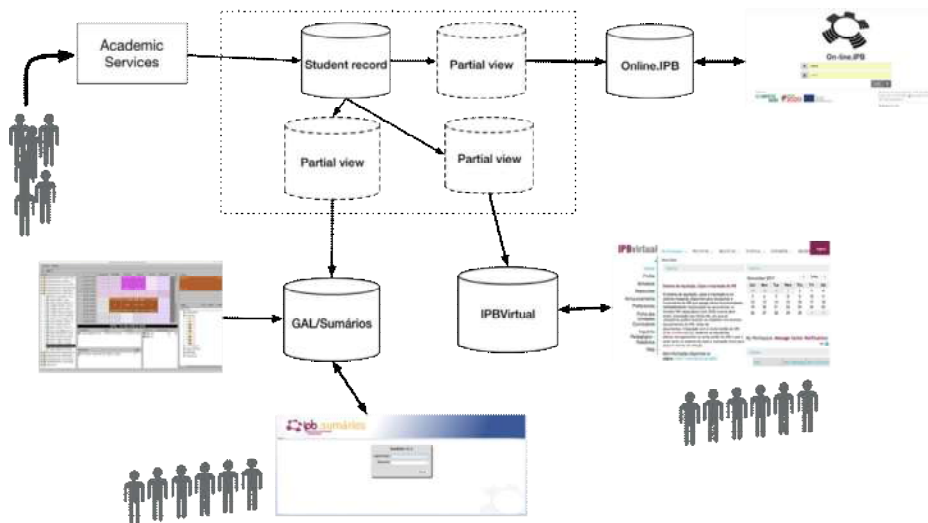


Figure 1. Architecture for the integration of information

Meanwhile, the faculty will decide how many courses will be available for students, which classrooms and which resources. The teacher service is also defined, with the total amount of teaching hours and the number of groups in each class. This information will be used to develop and publish the timetable for teachers, students and classrooms.

The Polytechnic Institute of Bragança uses the software GALto design and develop the timetables, starting with the definition of restrictions. There are several restrictions that have to be considered when building the timetables. These restrictions are either special, such as the number, type and area of each classroom, and temporal, such as (Figure 2):

- Periods of availability for each teacher;
- Time restrictions for each program (should be mainly in the part of the morning, afternoon or evening);
- Time restrictions for lunch time;
- Days in which there may be classes (Monday to Friday, Saturday).

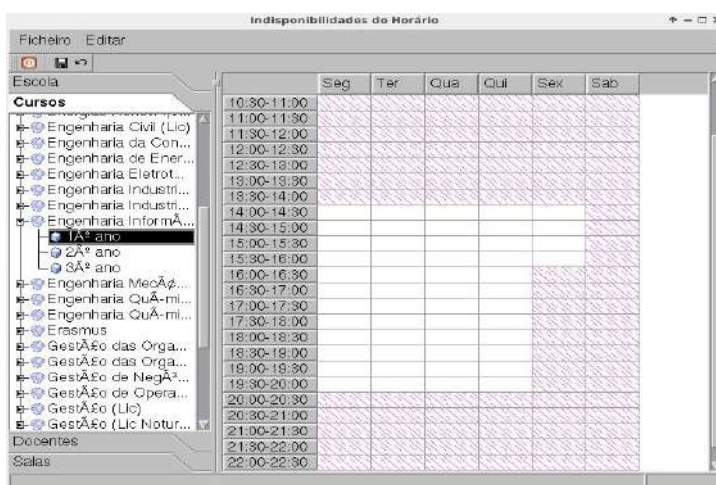


Figure 2. Time restrictions for each program and each semester

After specifying all the restrictions, it is necessary to distribute each class among the teachers and classrooms, ensuring, at all times, that the classroom is available and the it possesses the necessary resources (computers, lab equipment, etc.). With the proposed application (GAL) the first distribution is performed automatically. The faculty will then manually adjust the timetable (Figure 3). Finally, the timetables are automatically distributed by email in PDF format. This requires that every actor (student, teacher, staff) has a registered email address (Figure 4).

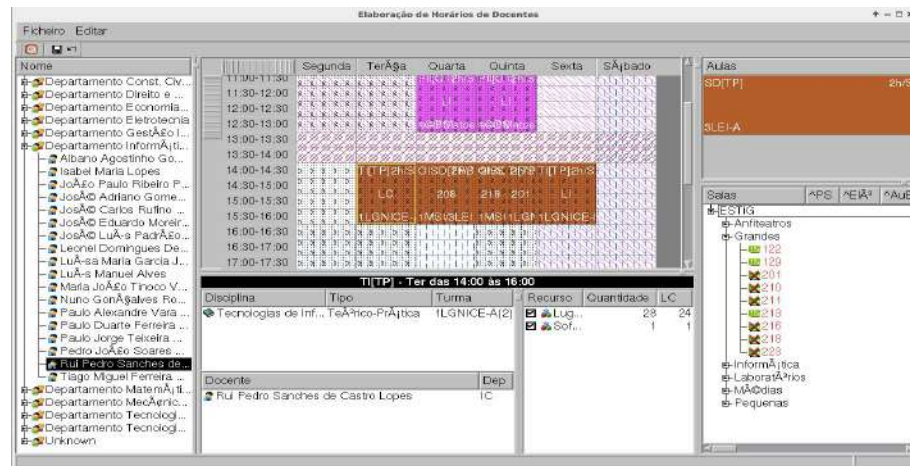


Figure 3. Manual adjustment of timetables

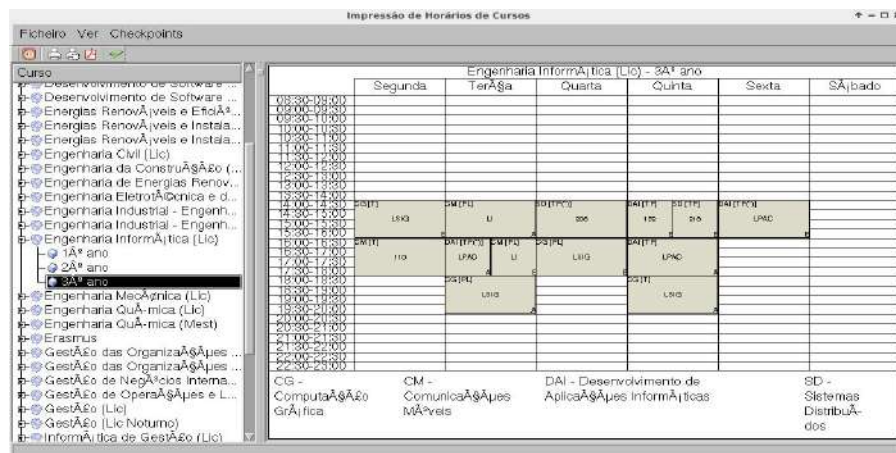


Figure 4. Timetable distribution

The timetable information is exported from the GAL software to the Sumários software, providing a tool for registering and managing class summaries, sporadic change of schedules and absences.

The procedure for scheduling in the Taraz State University has a difference in the definition of restrictions, which is performed manually at the university by dispatchers and in the part of individual mailing to e-mail. After the classes start, the students' absences are accounted, together with the effective classes lectured. The number of students in each class, each day, week, and month or global provide valuable information for both the teacher and the management body. Manually

counting all the students and all the classes is a tiresome and repetitive process that can lead to inaccuracies. For this reason, classes were equipped with RFID scanners to read the entrance of the student in class.

When the student registers the entrance, a notification is sent to the Sumários software, which, with the information it received from GAL, is able to associate the classroom, the student, time and teacher so that a full record is stored.

During the academic semester, the number of students in each stream is taken into account - every day, week, month, and also it is possible to provide information in a holistic way, both for the teacher and for the management body. Automatic accounting of attendance of trainees and labor discipline of personnel is the main idea of the innovative project offered by Portuguese colleagues. The project is supported by the administration and structural units. The project is developed in IPB according to a Service Oriented Architecture, in which each service is independently developed, compiled and deployed, although in close interconnection with each other. Each service results from an individual module or from a composition of modules (service composition). For this reason, the development relies on specific programming language, libraries and tools (Figure 5).

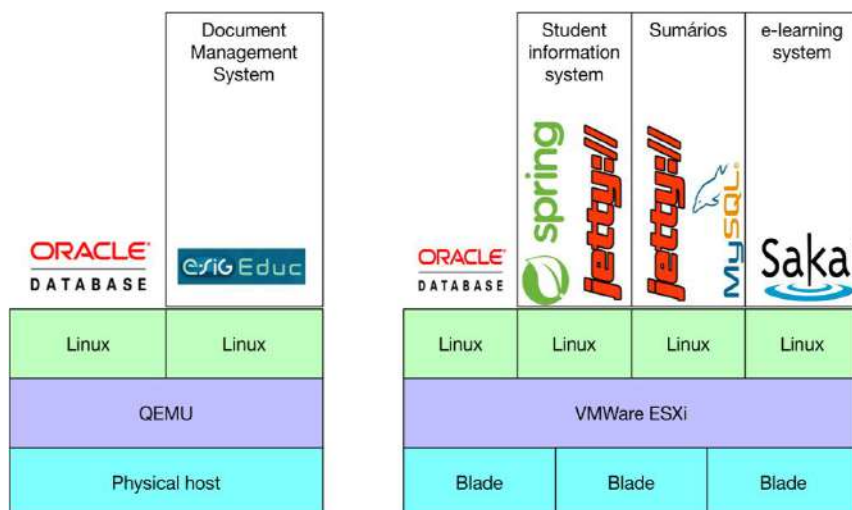


Figure 5. Service Oriented Architecture for service composition

Based on the case study previously described and according to the already existing applications and information systems in Taraz State University, there are several developments that can be introduced to improve the processes and automate, as much as possible, the daily teaching activities.

Thus, in accordance with the current information system of Taraz State University, university staff and colleagues from the Bragança Polytechnic Institute, the modules of the program were identified that can be implemented to improve the university processes by automating them within the framework of the University's digitalization concept.

REFERENCES

1. Концепция перехода Таразского государственного университета им.М.Х.Дулати к модели «цифровой университет» [Текст]. – Тараз: ТарГУ, 2017.

2. Лопес, Р. Integration of University's Management Activities. – Taraz, November 2017.

Material received 08.12.2017.

Албано Алвес¹, Руи Педро Лопес¹,
Э. Фаизова², Г. Муратова², Н. Чернявская², А. Асанов²

¹Политехнический институт Брагансы, г. Браганса, Португалия

²Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВНУТРЕННИХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ – КАК РЕЗУЛЬТАТ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

В статье представлены результаты международного сотрудничества с Политехническим институтом Брагансы по внедрению новых информационных технологий в учебный процесс. Дано описание новых модулей, которые могут быть внедрены в компьютерную базу университета. Предложенное программное обеспечение позволит упростить процедуру учета посещаемости занятий студентами и преподавателями. Основная часть программы включает приложение для составления расписания. Представленное программное обеспечение позволит ТарГУ автоматизировать наиболее трудоемкие элементы учебного процесса.

Ключевые слова: цифровой университет, расписание занятий, база данных, программное обеспечение, информационные системы.

Албано Алвес¹, Руи Педро Лопес¹,
Э. Фаизова², Г. Муратова², Н. Чернявская², А. Асанов²

¹Браганса политехникалық институты, Браганса қ., Португалия

²М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

ЖОО-НЫҢ ІШКІ ҮРДІСТЕРІН ЦИФРЛАНДЫРУ – ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЫНТЫМАҚТАСТЫҚТЫҢ НӘТИЖЕСІ РЕТІНДЕ

Мақалада оқу үрдісіне жаңа ақпараттық технологияларды ендіру бойынша Браганса политехникалық институтымен халықаралық ынтымақтастық нәтижелері көрсетілген. Университеттің компьютерлік базасына енетін жаңа модульдердің сипаттамасы келтірілген. Ұсынылған бағдарламалық қамтамасыздандыру студенттер мен оқытушылардың сабаққа қатысуын есепке алу процедурасын жеңілдетеді. Бағдарламаның негізгі бөлігі оқу кестесін құруға арналған қосымшаны қамтиды. Ұсынылған бағдарламалық қамтамасыздандыру ТарМУ-ға оқу үрдісінің еңбекті көп қажет ететін элементтерін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: сандық университет, сабақ кестесі, деректер базасы, бағдарламалық қамтамасыздандыру, ақпараттық жүйелер.

ӘОЖ 681.3

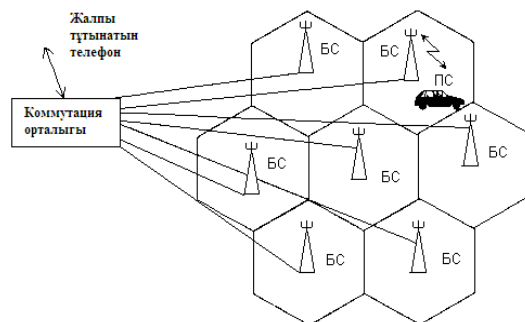
И.Б. Шедреева¹, З. Тентемишова², Т. Мурат², А. Айдынбек², Б. Ибраимов²¹Оқытушы, магистр, ²СтудентМ.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан
Электрондық пошта: ¹indisher@mail.ru

ҰЯЛЫ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІНІҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Мақалада WLL CDMA450 радио қолжетімділікті ұйымдастыруды жүзеге асыру амалдары қарастырылған. Қызмет көрсету аймағын жабатын, ұяшықтар жиынтығы түрінде ұялы байланыстың жүйесі құрылған. Әр ұяшықтың ортасында ұяшықтағы барлық жылжымалы станцияларды қамтамасыз ететін базалық станция қызметі сипатталған.

Түйін сөздер: базалық станция, жалпы тұтынатын телефон, контроллер, ұялы жылжымалы байланыс, абонент, ұяшық, желі.

Қызмет көрсету аймағын жабатын, ұяшықтар жиынтығы түрінде ұялы байланыстың жүйесі құрылады. Ұяшықтар негізінен сұлба түрінде көрсетілген алты бұрышты болады. Әр ұяшықтың ортасында базалық станция (БС) орналасқан, ол ұяшықтағы барлық жылжымалы станцияны қамтамасыз етеді. Бір ұяшықтан екіншісіне алмастырылған кезде базалық станциядан қызмет көрсету жүзеге асырылады. Байланыстың радиорелелі каналы өткізгіш бойынша жылжымалы байланыстың орталық коммутациясы арқылы базалық станцияға жалғанады. Коммутация орталығынан жалпы тұтынатын телефон (ЖТТ) жүргізіледі. 1-суретте жүйенің құрылымына сәйкес келетін, қысқартылған функционалдық сұлба ұсынылған.

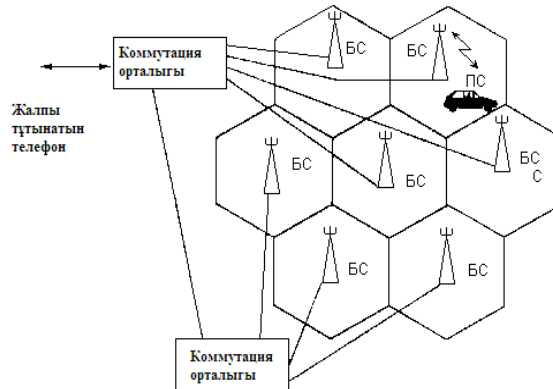


Сурет 1. Ұялы жылжымалы байланыстың желісінің құрамы

Ұялы байланыстың жүйесі бір сандық контроллерді қоса алады, ол коммутациялық жүйенің шектелген сыйымдылығы мен желінің даму эволюциясымен негізделеді. Мысалы, бірнеше СК арқылы жүйенің құрылымы шлюзді немесе транзитті деп аталады.

Қарапайым жағдайда бір ғана СК тұрады (2-сурет), онда үйге арналған регистр болады, ол тұйықталған аймаққа, басқа жүйеге еш қатыссыз қызмет көрсетеді. Егер жүйе үлкен аймақты қамтамасыз ететін болса, онда екі немесе одан да көп СК орнатылады, оның ішіндегі «бастысында» ғана үйге арналған регистр қойылады, бірақ регистрде басқа жүйелер үшін шектеу болмайды. Бұл екі жағдайда да ұяшықтар арасындағы абонентті орналастыру кезінде

қызмет көрсетілу қажет, ал басқа жүйеге орналастырғанда – роуминг іске қосылады. Егер бір жүйеден екіншісіне орналасқанда шектеу қойылатын болса, онда жүйеаралық қызмет іске қосылады.



Сурет 2. Екі коммутация орталығы бар ұялы байланыс желісі

CDMA технологиясының көрсетілген жетістіктері байланыс жүйесі технологиясын таңдау кезінде негізгі аргумент болып табылады. GSM стандартындағы ұялы байланыс желісінің жиіліктік спектры $F = 12,5$ МГц және арна кеңдігі $f = 200$ кГц бір нұсқасын қарастырайық. Әрбір ұяда $n = 3$ жұмыс арналары қолданылады және жиілікті қайталап қолдану коэффициенті (N) 4-ке тең [2].

Бірінші қатардағы 6 интерференциялы барлық жаққа бағытталған антеннаны қолданайық және шығындардың бұрыштық коэффициенті 40 дБ/декадаға ($\gamma = 4$) тең.

Ұядағы бір сағат ішінде болатын 2% тығыздықты қоңыраулар санын (ұядағы бір сағат ішіндегі N қоңырау) анықтайық. Сонда ұялы байланыс желісі бір сағаттың ішінде бос болмағандығы және жүйедегі орташа қоңырау болған уақыты 120 секундқа тең екендігі көрінеді.

Ұядағы дауыс арналарының саны ($N_{\text{ДАУЫС.АРН}}$):

$$N_{\text{ДАУЫС.АРН}} = \frac{F \cdot 8}{f \cdot \gamma} - n, \quad (1)$$

$$N_{\text{ДАУЫС.АРН}} = \frac{12,5 \cdot 10^6 \cdot 8}{200 \cdot 10^3 \cdot 4} - 3 = 122.$$

2% тығыздықты, $N_{\text{ДАУЫС.АРН}} = 122$ үшін, 110 Эрлангқа тең таралуды тиеу арналары сәйкес.

Ұсынылатын тиеу төмендегідей болады:

$$Q = 1 - 0,02 \cdot 110, \text{ Эрланг} \quad (2)$$

сонда, $Q = 1 - 0,02 \cdot 110 = 107,8$, Эрланг

Әрі қарай:

$$N \text{ қоңырау/ұяда бір сағат} \cdot 120 \text{ секунд}, 3600 \text{ секунд} = 107,8 \quad (3)$$

Келесі қатынас арқылы анықталмаған құрастырғышты табамыз:

$$N \text{ қоңырау/ұяда бір сағат} = 107,8 \cdot 30 = 3234. \quad (4)$$

Демек мына формула бойынша q -ды есептейміз:

$$q = \sqrt{3 \cdot 4} = 3.5.$$

(4) қолдана, $\frac{S}{I}$ қатынасының мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{(3.5)^4}{6} = 25 = 14 \text{ дБ.}$$

Жиілікті қайталап қолдану коэффициенті $N=7$ тең кезіндегі жағдайына есептеу жүргіземіз.

Сонда, ұядағы дауыс арналарының саны:

$$N_{\text{ДАУЫС.АРН.}} = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{200 \cdot 10^3 \cdot 7} - 3 = 71.$$

2% кідірісті 71 арна үшін Erlang-B кестесін қолдана, -62.95 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q):

$$(1 - 0.02) \cdot 62.95 = 61.691, \text{ Эрланг}$$

Сондықтан, қатынасы мынадай болады:

$$N \text{ қоңырау/ұяда бір сағат} \cdot 120 \text{ секунд} = 3600 \text{ секунд} = 61.691 \quad (5)$$

Төмендегі қатынас арқылы анықталмаған құрастырғышты табамыз:

$$N \text{ қоңырау/ұядағы бір сағат} = 61.691 \cdot 30 = 1851. \quad (6)$$

Енді q -ды есептейміз:

$$q = \sqrt{3 \cdot 7} = 4.6.$$

(6) қолдана, $\frac{S}{I}$ қатынасының мәнін есептеуге болады:

$$\frac{S}{I} = \frac{(4.6)^4}{6} = 75 = 18.7 \text{ дБ.}$$

Жиілікті қайталап қолдану коэффициенті $N=12$ тең кезіндегі жағдайына есептеу жүргіземіз.

Сонда, ұядағы дауыс арналарының саны:

$$N_{\text{ДАУЫС.АРН.}} = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{200 \cdot 10^3 \cdot 12} - 3 = 41.667$$

2% кідірісті 42 арна үшін Erlang-B кестесін қолдана, 32.84 Эрланг трафик тиеуін анықтаймыз. Ұсынылған тиеу (Q):

$$(1 - 0.02) \cdot 32.84 = 32.183, \text{ Эрланг}$$

Сондықтан:

$$N \text{ қоңырау/ұядағы бір сағат} \cdot 120 \text{ секунд} = 3600 \text{ секунд} = 32.183. \quad (7)$$

Келесі қатынас арқылы табылмаған құрастырғышты анықтаймыз:

$$N \text{ қоңырау/ұядағы бір сағат} = 32.2 \cdot 30 = 966. \quad (8)$$

Формуласы бойынша q-ды есептейміз:

$$\frac{S}{I} = \frac{6^4}{6} = 216 = 23.3 \text{ дБ.}$$

Алынған деректерді 1-кестеге енгіземіз.

Кесте 1

Жиілікті қайталап қолдану коэффициенті

Қайта қолдану коэффициенті	Ұядағы $N_{\text{дауыс арнасы}}$	Ұядағы бір сағ қоңырау	$\frac{S}{I}$, дБ
4	122	3234	14,0
7	71	1851	18,7
12	42	966	23,3

Эксплуатациялық шығындарды төмендету, байланыстың сапасын арттыру, телекоммуникациялық қызмет көрсетудегі тұрғындар сұранысын қанағаттандыру мақсатында қолжетімді технологияны болашақта енгізу жолында, ауылдағы WLL CDMA450 радио қолжетімділікті ұйымдастыруды жүзеге асыруда мыналар қажет:

- желіні құру бойынша әлемдік тәжірибені ескере отырып, абоненттік қолжетімділік үшін берілген аймағы ыңғайлы болатынды таңдау;

- таңдап алынған әдісте ақпараттық және телекоммуникациялық қызмет көрсетуді тұтынушыларға ең тиімді етіп ұсынуға көмектесу;

- заман талаптарын қанағаттандыра алатын құрал-жабдықты таңдау;

- минималды шығындарды және құрал-жабдықты модульдік арттыру есебінен одан ары қарай дамыту мүмкіндіктерін ескере отырып, қолжетімді желіні жобалау;

- ауылда және басқа да жақын жергілікті пункттерде ОТА орнатуға сұранысты максималды қанағаттандыру.

Қосымша пайданы ескере отырып, қызмет көрсету аясын кеңейту үшін келесі шаралар қажет:

- жаңа технологияны енгізу жолында эксплуатациялық шығынды тиімді ету;

- әртүрлі типті трафикті бақылайтын тәсілі бар, ауылдарда WLL CDMA450 радио қолжетімді желісін құру (мәліметтер + дауыс);

- ауылдарда желіні ұйымдастыру үшін 1 базалық станцияны орнату;

- желінің қызмет көрсетуін кең ауқымда тестілеу жүргізу және т.б.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Буланов, А.В. Основы проектирования электронных АТС [Текст]: учебное пособие / А.В.Буланов, Т.А. Буланова, Г.Л. Слепова. – М., 2008. – 15 с.
- 2 Лившиц, Б.С. Теория телетрафика [Текст] / Б.С. Лившиц, А.П. Пшеничников, А.Д. Харкевич. – М.: Связь, 2009. – 34 с.
- 3 Денисьева, О.М. Средства связи для «Последней мили» [Текст] / О.М. Денисьева, А.Д.Харкевич. – М., 2008. – 144 с.
- 4 Громаков, Ю.А. Цифровые сотовые системы подвижной радиосвязи с кодовым разделением каналов [Текст] / Ю.А. Громаков. – М., 1996. – 49 с.

Материал редакцияға 19.06.17 түсті.

И.Б. Шедреева, З. Тентемишова, Т. Мурат, А. Айдынбек, Б. Ибрайымов

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ЭЛЕМЕНТЫ СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ

В статье рассмотрены возможности реализации радиодоступа WLL CDMA450. Представлена система мобильной связи в виде набора ячеек, покрывающая зоны обслуживания. Описана работа базовой станции в центре камеры, обеспечивающей мобильную связь в ячейке станции.

Ключевые слова: базовая станция, телефон общего пользования, контроллер, сотовая подвижная связь, абонент, ячейка, сеть.

I.B. Shedreyeva, Z. Tentemishova, T. Murat, A. Aidynbek, B. Ibraimov

Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan

ELEMENTS OF CELLULAR NETWORKS

The article considers the possibilities of implementing WLL CDMA450 radio access. A mobile communication system is presented in the form of a set of cells covering the service areas. The work of the base station in the center of the camera providing mobile communication in the station cell is described.

Keywords: base station, public phone, controller, mobile cellular, subscriber, cell, network.

ӘОЖ 681.4

И.Б. Шедреева¹, Г.Ж. Карнакова²

¹Оқытушы, магистр, ²Оқытушы, магистр

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан
Электрондық пошта: indisher@mail.ru

NETCRACKER БАҒДАРЛАМАСЫН ҚОЛДАНЫП СТАНДАРТТЫ ЛОКАЛЬДЫ ЖЕЛІЛЕР ҚҰРУ

Мақалада желі бойынша жіберілетін барлық мәліметтерді белгілі бір құрылымдық кадрға орналастыру және белгілі бір станцияны мекен-жаймен камтамасыз ету қарастырылған. Ethernet стандартының барлық түрлері мәліметтерді жіберу ортасындағы қол жетімді әдісі сипатталған.

Түйін сөздер: концентратор, түйін, жұмысшы станция, локальды есептеу желісі, топология, желілік құрылғылар.

Жұмыстың мақсаты – мәліметтерді жіберудің қазіргі заманғы стандартты локальды коммуникациялық желілерін құру бойынша тәжірибелер жасау, ЛЕЖ (локальды есептеу желісі) элементтері мен кез-келген құрылғының топологиясы (порттар, хаттамалар, мәліметтерді жіберу

режимі, мәліметтерді жіберудің жылдамдығы жоғары технологиясы, стандарт) техникалық сипаттамасына қатысты ақпарат алу.

Тапсырмалар:

- 1) Концентратор мен түйіндерді (жұмысшы станция) таңдауды үйрену;
- 2) Желілік құрылғылар мен оның концентраторға қосылуына байланысты түйіндерді конфигурациялау;
- 3) Құрылғының техникалық сипаттамасын орнату және көру. Ауыспалы құрылғыны таңдау мүмкіндігі;
- 4) Түйіндер арасындағы статистика мен мәліметтерді жіберу трафигін орнату;
- 5) Коммутаторды таңдау және оларды қажетті желілік адаптермен жабдықтау;
- 6) Желілер арасындағы статистика мен мәліметтерді жіберу трафигін орнату.

Әдістемелік нұсқаулар. 1980 жылдың басы дербес компьютер (ДК) пайда болуымен белгілі. Ал ДК желіні құру үшін қолданылатын арнайы элемент болып табылады: бір жағынан, желілік бағдарламаны қамтамасыз ету үшін жұмыстарға жеткілікті болса, екінші жағынан, күрделі тапсырмаларды шешу үшін есептеуіш қуатын біріктіруге қажет, сонымен қатар өте қымбат периферийлі құрылғылар мен дискідегі массивті бөлу үшін де арналған.

Сондықтан, дербес компьютерлерді локальды желілерде белсенді түрде қолдана бастады. Олар тек клиенттік компьютерлер ретінде ғана емес, сонымен қатар мәліметтерді өңдеу мен сақтау орталығы, яғни желілік серверлер, мини-компьютер мен мейнфрейм ретінде де қолданылды.

Өткен ғасырдың 80-жылдары локальды желілердің жағдайы өзгере бастайды. Компьютерді желіге біріктіре отырып, стандартты технологияларға Ethernet, Token Ring бекітіле бастады, ал кейінірек FDDI бекітілді.

Ethernet – Aloha Гавайи университеті радиожелісі үшін жасалған, жалпы ортадағы кездейсоқ қол жетімді әдіске негізделген, локальдік желінің қазіргі таңда желілік стандарты ретінде кең таралған. Ethernet желісі (эфирлік желі) 1973 жылы Роберт Меткалф әдісімен шығарылған. Бұл коаксиальды кабельдің негізінде жасалған экспериментальды желіге жатады.

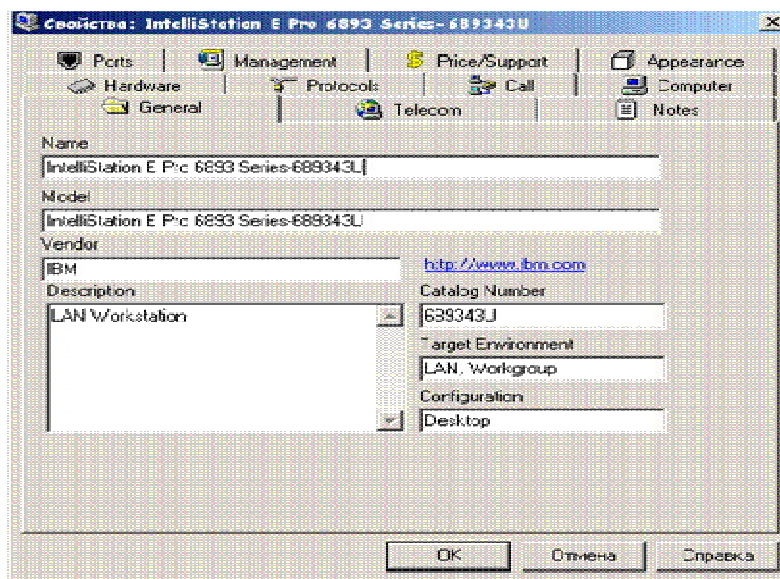
Ethernet стандарты барлық түрдегі мәліметтерді жіберу ортасындағы, қолжетімді әдісін пайдаланады, тасушы және коллизия пайда болу арқылы ұжымдық қолжетімділік әдісі деп аталады (CSMA/CD). Бұл әдіс негізінен жалпы шинасы бар ортада пайдаланылады. Бұл желідегі барлық компьютер тікелей жалпы шинаға қолжетімді келеді, сондықтан желідегі кез-келген екі түйін арасындағы мәліметтерді жіберу үшін қолданылады.

Token Ring стандартты желісі, сонымен қатар Ethernet желілер мәліметтерді жіберу ортасын қолданады, кабельдің қиындысынан тұрады, сақинаға желінің барлық станциясын жалғайды. Сақинаны жалпы ажыратқыш ресурс ретінде қарастырылады, қолжетімді болу үшін оған кездейсоқ алгоритмді қолданады. Ethernet желілері детерминирленген, белгілі бір тәртіптегі сақинаны пайдалану станциясына жіберуге негізделген. Token Ring стандарты 1985 жылы IEEE 802.5 комитетімен қабылданған.

FDDI жоғарыжылдамдықтағы хаттамасы – мәліметтерді таратудың талшықты интерфейсы, Ethernet және Token Ring қарағанда, кейінірек пайда болды. FDDI стандарты жылдамдығы 100 Мбит/с екілік оптикалық талшықты сақинасы бойынша кадрды жіберуді қамтамасыз етеді. Ол үлкен жылдамдықта және арақашықты қамтамасыз ету үшін қажет болды.

басады. Содан соң бір құрылғы бойынша баса отырып, егер де порттар дұрыс конфигурленген болса, онда жалғану орнатылды деген диалогтық терезе пайда болады. Жалғануды болдыру үшін, Link басылады. Егер де диалогтық терезеде параметрлердің жалғануын орнату қажет болса, онда Close кнопкасы басылады. Осылайша барлық компьютермен жалғап шығу керек. Әр жалғану типі әртүрлі түспен боялады (кабель, оптикалық талшық және т.б.). Басты терезеде жалғанулар қай түске боялғанын View меню мен Media Colors қосымша менюде көруге болады.

Құрылғының техникалық сипаттамаларын орнату мен көру (2-сурет).



Сурет 2. Техникалық сипаттамаларды көру терезесі

Жұмыс станциялар арасындағы статистика мен мәліметтерді жіберу трафигін орнату. Трафикті орнату үшін басты терезеде SetTraffic кнопкасын басамыз және компьютерде тышқанды басып, мәліметтерді жіберу трафигін орнату қажет. Сонда диалогтық терезеде орнатылатын трафиктің типі таңдалады.

Бұл кезде, тек қана LAN peer to peer traffic типті жалғануды орнатады. Мәліметтерді жіберудің трафиктің басқа түрін орнату үшін, компьютерді сәйкесінше бағдарламалы қамтамасыз етумен жабдықтау қажет. Трафикті орнату үшін мәліметтерді жіберу трафигін таңдап, Assign кнопкасын басады. Сонымен қатар, басқа да компьютер үшін жіберу трафигін орнатады. Орнатылған трафикті көру үшін, басты терезеде Global менюін таңдап, онда Data Flow пәрменін басады.

Статистиканы орнату үшін, құрылғыда немесе байланыс желісінде тышқанның оң жағын басамыз, сонда Statistic (статистика) меню алынады, диалогтық терезе пайда болады. Статистика түрлері: Average workload (орташа жұмыс жүктемесі), Current workload (қазіргі жұмыс жүктемесі), Current utilization (қазіргі пайдалану), Average utilization (орташа пайдалану), Packets for last second (соңғы аралық уақыттағы пакеттер), Packets dropped for last (соңғы аралық уақыттағы жоғалған пакеттер). Кез-келген байланыс желісі немесе құрылғысы үшін статистика орнату қажет.

Коммутаторды таңдау және оларды қажетті адаптермен жабдықтау, концентраторға жалғану жүргізіледі. Желілер бір-бірімен өзара әсерлесу үшін үшінші деңгейлі маршрутизатор мен коммутаторды таңдау қажет. Ол үшін құрылғы палитрасында Switches тармақшасын ашып, коммутатордың қажетті типі бар тармақшаны аламыз. Коммутатор портын қарап, егер қажетті порттар болмаса, оны қажетті адаптермен жабдықтаймыз.

Мәліметтерді жіберу трафигін орнату мен желілер арасындағы статистика желідегі трафик секілді орнатылады. Жұмыс аймағында сурет салуға да болады. Ол үшін басты менюда Draw кнопкасын басып, жұмыс аймағының оң жағы бұрышында сурет салу панелі пайда болады.

Бұл бағдарламалы өнім әртүрлі есепті құруға көмектеседі. Есепті құру үшін басты менюда Tools, содан соң Reports басамыз, сол кезде экранда ұсынылатын есептер тізімі шығады. Белгілі бір есепті таңдаған соң, Network Devices Statistic есебін құрамыз.

Үшінші деңгейлі ауыспалы коммутаторды таңдау (баламалы жолы), оларды қажетті адаптермен жабдықтау, концентраторға қосу трафиктің көлемін таратуды көру арқылы жүзеге асырады. Маршруттау хаттамасына сәйкес трафиктің бағытын жүзеге асыруға болады. Мәліметтер 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 Мәліметтер

Нұсқасы	Технология	Пакеттің орташа ұзындығы, байт
1	Ethernet/TokenRing	500
2	Ethernet/ FastEthernet	200
3	TokenRing/FDDI	100
4	GigabitEthernet/ Token Ring	400
5	FDDI/ FDDI	300
6	Ethernet/FDDI	450
7	FastEthernet/ GigabitEthernet	600
8	Token Ring/ FastEthernet	350
9	FastEthernet/FDDI	700

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Рошан, П. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. [Текст] / П. Рошан, Д. Лиэрм. – М.: CiscoSystems, 2005. – 445 с.
2. Сюваткин, В.С. WiMAX – технология беспроводной связи, теоретические основы, стандарты, применение [Текст] / В.С. Сюваткин. – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 368 с.
3. Гусев, Д. Технологии беспроводного доступа [Текст]: справочник / Д. Гусев. – СПб.: БХВ Петербург, 2002. – 345 с.
4. Попов, В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM [Текст] / В.И. Попов. – М.:Эко-Трендз, 2005. – 545 с.

Материал редакцияға 19.06.17 түсті.

И.Б. Шедреева, Г.Ж. Карнакова

Таразский государственный университет им.М.Х. Дулати, г Тараз, Казахстан

ПОСТРОЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ NETCRACKER

В статье рассмотрены возможности передачи по сети данных, помещения в кадры определенной структуры и снабжения уникальным адресом станции назначения. Представлено описание доступного метода получения и передачи данных по стандарту Ethernet.

Ключевые слова: концентратор, узел, рабочая станция, локальная вычислительная сеть, топология, сетевые устройства.

I.B. Shedreyeva, G.Zh. Karnakova

Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan

CONSTRUCTION OF STANDARD LOCAL NETWORKS WITH THE NETCRACKER PROGRAM

The article discusses the possibilities of transferring data via the network, placing in a frame a certain structure and supplying a unique address of the destination station. A description of the available method for receiving and transmitting data according to the Ethernet standard is presented.

Keywords: concentrator, node, workstation, local area network, topology, network devices.

ЭКОЛОГИЯ

УДК 546.22

М.Ж. Сексенбай*Канд. техн. наук, доцент**Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан*

К ВОПРОСУ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДОВ

Рассмотрены проблемы защиты атмосферного воздуха от вредных выбросов в условиях города. Приведены формулы расчета уровня и особенностей загрязнения воздушного бассейна. Представлены основные проблемы, требующие решения для обеспечения качественных показателей атмосферного воздуха.

Ключевые слова: экологическая обстановка, окружающая среда, климатический фактор, микроклимат, вредные выбросы, метеорологические условия, предельно-допустимые выбросы.

В последние годы в связи с возрастанием экологических требований, охране природы и природных ресурсов уделяется большое внимание во всех странах мира. По проблемам окружающей среды созданы и создаются различные национальные и международные организации, в рамках которых проводятся обширные исследования.

Одним из важнейших климатических факторов, оказывающих существенное влияние на формирование благоприятных микроклиматических условий внешней среды, является ветровой режим. Оздоровление воздушного бассейна городов, создание благоприятного для человека микроклимата тесно связано с проблемой аэрации городских территорий, которая представляет собой естественное регулирование проветривания населенных мест.

В связи с увеличением количества автотранспортных средств в городах и крупных населенных пунктах (например, только в г. Алматы около 500 тысяч), одним из основных источников загрязнения окружающей воздушной среды является автотранспорт, а также предприятия металлургической, химической, нефтеперерабатывающей и др. отраслей промышленности, которые выбрасывают в воздух огромное количество двуокси углерода, окислов азота, сернистого ангидрида, фтористых и фосфорных соединений, различных органических растворителей и др. Об этом свидетельствует ухудшение состава воздуха в ряде городов, особенно в районах расположения предприятий черной и цветной металлургии, нефтехимической промышленности.

Для организации выбросов необходимо изучить закономерность их распространения в атмосфере промышленных и жилых территорий. Вредные вещества, выбрасываемые промышленными предприятиями, распространяются в приземном слое атмосферы путем переноса их воздушными течениями и за счет турбулентной диффузии, связанной с

наличием пульсационных скоростей во всех трех направлениях. Следовательно, важно знать кинематику воздушных течений, которая зависит от микроклиматических условий, от характера и типа застройки и места расположения источников вредных выбросов, топографии местности и др. характеристик.

Метеорологические условия являются факторами, влияющими на процесс распространения промышленных выбросов в приземном слое атмосферы. В первую очередь, следует учитывать статистические данные о направлении и силе ветра для данного района, статистические характеристики турбулентного поля скоростей, зависящие главным образом, от средней скорости ветра и термической стратификации воздуха. Термическая стратификация атмосферы (вертикальное распределение температуры, наблюдающиеся в текущий момент) по существу определяет все основные метеорологические факторы, влияющие на процесс турбулентной диффузии примесей в атмосфере [1].

Согласно требованиям санитарных норм, предельно-допустимые выбросы (ПДВ) должны гарантировать уровень загрязнения приземного слоя атмосферы меньшей максимально-разовой концентрации вредных веществ. Содержание пыли в выбрасываемом воздухе, мг/м³ при расходе его L до 15000 и более 15000 м³/ч соответственно должны составлять:

$$C < (160 - 4L)k; C < 100k$$

где k – коэффициент принимают в зависимости от ПДК в рабочей зоне:

ПДК, мг/м ³	2	до 4	до 6	6
K.....	0,3	0,6	0,8	1

Если выбрасываемые вредности обладают эффектом суммации, то их ПДК в приземном слое не должна превышать расчетной величины.

Можно рекомендовать значения концентрации одновременно выбрасываемых вредных веществ приводить условно к одному веществу:

$$C_1 + C_2 \frac{ПДК_1}{ПДК_2} + \dots + C_n \frac{ПДК_1}{ПДК_n} < ПДК_1'$$

где ПДК' – предельно-допустимая концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы, приводится в СН-245-71.

В этой связи рассеивание вредных веществ, обладающих суммацией действия, необходимо рассчитать по условному выбросу $M_{(1)}$, мг/с, всех вредных веществ, приведенному к одному веществу:

$$M_{(1)} = M_1 + M_2 \frac{ПДК'_1}{ПДК'_2} + \dots + M_n \frac{ПДК'_1}{ПДК'_n}$$

где $M_1 + M_2, \dots, M_n$ – интенсивность выброса вредных веществ, мг/с.

Для зданий и сооружений с вредными технологическими выбросами СН 245-71 устанавливает санитарно-защитную зону, в которой осуществляется естественное снижение концентрации вредных веществ за счет рассеивания и других процессов [2]. Санитарно-защитная зона должна быть благоустроена и озеленена, причем со стороны селитебной территории следует предусмотреть полосу древесно-кустарниковых насаждений

шириной не менее 20 м при ширине зоны до 100 м и 50 м – при ширине зоны свыше 100 м.

Нормами предусматривается выброс в атмосферу вредных веществ через открывающиеся проемы окон и фонарей, дефлекторы и шахты при естественной и крышные вентиляторы – при механической вентиляции. Высокие трубы и факельные выбросы рекомендуется применять для взрывоопасных веществ, дурно пахнущих, а также 1-го и 2-го классов опасности. При этом удаляемые газы не должны попадать в зону аэродинамической тени. Скорость выброса при факельном выбросе рекомендуется принимать в пределах 15-40 м/с. Высота выброса, м, считая от устья трубы,

$$h=2,17v_0D_0.$$

Высота границы низких источников $H_{гр}$, м, для источника в заветренной зоне или на крыше отдельно стоящего широкого здания, единой зоны или отдельно стоящего узкого здания, межкорпусной зоны двух смежных или на крыше первого по потоку здания, а также для удаленного источника перед рассматриваемой межкорпусной зоной соответственно равна:

$$H_{гр} = 0,36b_3 + 1,7H_{зд}; \quad H_{гр} = 0,36b_3 + 2,5H_{зд};$$

$$H_{гр} = 0,36(b_3 + x_1) + H_{зд}; \quad H_{гр i} = 0,36x_i + 1,7H_{зд i};$$

где: b_3 – расстояние от источника до заветренной стены здания, м; x_1 – длина межкорпусной зоны, м; $H_{зд}$ – высота второго здания, м; $H_{гр i}$ – высота границы i -го здания, м; x_i – расстояние от источника до наветренной стены i -го здания, м; $H_{зд i}$ – высота i -го здания, м.

Высота загрязнения воздуха [3] низкими источниками находится в пределах $H_{гр}$. Ее определяют в соответствии с Руководством по расчету загрязнения воздуха на промышленных площадках. При расчетах направление ветра принимают перпендикулярным к продольной оси здания, а скорость его – 1 м/с.

При расположении воздухозаборных устройств в циркуляционной зоне уровень загрязнения рассчитывают по доминирующему вредному веществу, определяемому в зависимости от показателя P_d , м³/с, который численно равен расходу воздуха, необходимого для снижения концентрации выбрасываемого вещества до 30% его ПДК:

- при одиночном источнике вредных веществ разнонаправленного воздействия на человека в районе промышленной площадки.

$$P_d = \frac{M}{0,3ПДК} - L$$

- то же, однонаправленного действия

$$P_d = \frac{M_1}{0,3ПДК_1} + \frac{M_2}{0,3ПДК_2} + \dots + \frac{M_n}{0,3ПДК_n} - L;$$

- при функционировании ряда источников одно- и разнонаправленного действия в районе промышленной площадки

$$P_d = mk \left(\frac{M}{0,3ПДК} - L \right);$$

- то же, что и при одиночном источнике, только в районе населенных пунктов

$$P_d = \frac{M_2}{0,3ПДК} - L$$

- то же, что и при источнике однонаправленного действия, только в районе населенных пунктов

$$P_d = \frac{M_1}{0,3ПДК_1} + \frac{M_2}{0,3ПДК_2} + \dots + \frac{M_n}{0,3ПДК_n} - L$$

где: ПДК – предельно допустимая концентрация вредного вещества в рабочей зоне, мг/м³, принимаемая по ГОСТ 12,1005–76; L – количество газовой смеси, выбрасываемой источником, м³/с.

Доминирующим считается вещество с максимальным значением P_d . Если для некоторых вредных веществ $P_d \leq 0$, то мероприятия по обеспечению чистоты атмосферы не разрабатывают.

Общая интенсивность выбросов одноименных вредных веществ, поступающих в заветренную циркуляционную зону,

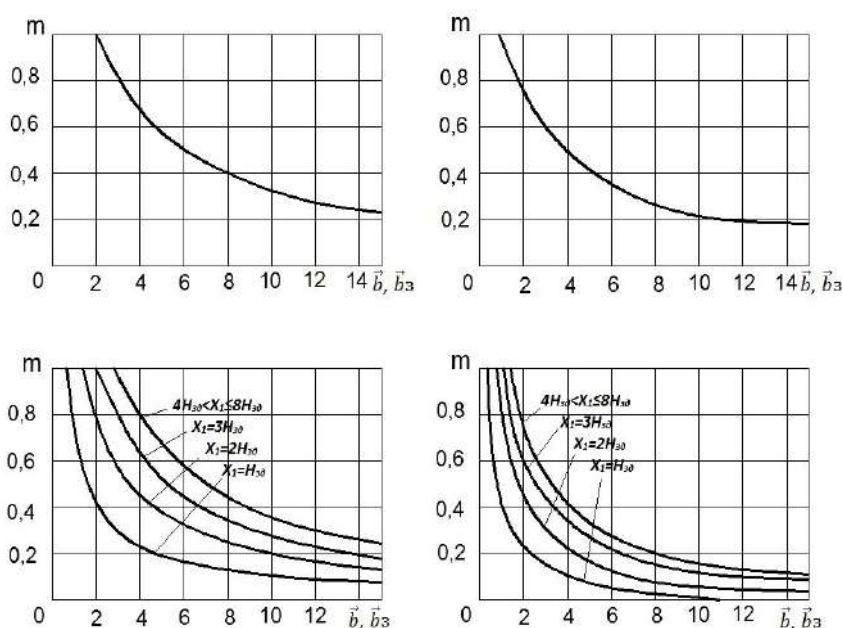
$$M_{общ.} = \sum M_l + \sum M_T + \sum m_l' M_l' + \sum m_T' M_T' + \sum m_l'' M_l'' + \sum m_T'' M_T'' + \\ + \sum k_h' m_l''' M_l''' + \sum k_h'' m_T''' M_T''',$$

где M_l, M_l', M_l'', M_l''' – интенсивность выброса вредного вещества, мг/с, линейными источниками, соответственно внутренними и внешними, расположенными на крыше широкого здания, в наветренной циркуляционной зоне и вне циркуляционных зон; M_T, M_T', M_T'', M_T''' – то же, точечными источниками; $m_l', m_T', m_l'', m_T'', m_l''', m_T'''$ – коэффициенты заноса примесей (рис. 1), причем для всех внутренних источников $m=1$; k_h', k_h'' – коэффициенты, учитывающие высоту выброса источников.

Влияние Жамбылских химических заводов на воздушный бассейн региона известны тем, что в радиусе 30-100 км, а иногда и более, их концентрации значительны. В частности ПДК таких химических элементов, как фтор, фосфор, которые трудно разлагаются химически, намного превышают своих допустимых величин.

С целью прогнозирования загрязнения воздушной среды г. Тараз проводились ряд экспериментов, некоторые результаты которых приводятся в таблице 1.

Для оценки способности атмосферы рассеивать загрязнители, которые попадают в нее от источников, необходимо знать степень устойчивости атмосферы. Устойчивость атмосферы проявляется в том, что в ней отсутствуют значительные вертикальные движения и перемешивание. В этом случае загрязнители, выброшенные в атмосферу вблизи земной поверхности, имеют тенденцию задерживаться на этом уровне. Перемещению воздуха в нижней атмосфере способствуют разные процессы, среди них можно выделить температурный градиент и механическую турбулентность, связанную взаимодействием ветра с подстилающей поверхностью.



a – отдельно стоящее широкое здание, линейный источник на крыше вне наветренной циркуляционной зоны; линейный и точечный источники в наветренной циркуляционной зоне; b – отдельно стоящее широкое здание, точечные и линейные источники в наветренной зоне (m') и вне ее (m''); v, z – соответственно линейные и точечные источники – независимо от вида здания и размещения источника ($b = b/H_{30}$; $b_3 = b_3/H_{30}$).

Рис. 1. Графики для определения коэффициентов заноса примесей в межкорпусное пространство

Таблица 1

Соотношение вредных соединений воздуха местности и их ПДК

Наименование вредных веществ	Хим. формула	В атмосферном воздухе населенных мест		В воздушном бассейне г. Тараз	
		максимально-разовая	средне-суточная	максимально-разовая	средне-суточная
Двуокись азота	CO ₂	0,085	0,085	7,2	4,5
Оксид углерода	CO	3	1	62,5	60,1
Сероводород	H ₂ S	0,008	0,008	0,010	следы
Серовуглерод	CS	0,03	0,005	0,12	0,09

Примечание: данные получены в результате проведенных экспериментов

На основе составленного прогноза загрязнения атмосферы можно установить требуемую эффективность газопылеочистных устройств; целесообразность их экономически обоснованного сочетания с рассеиванием вредных примесей естественным путем; требования к технологическим процессам и оборудованию в отношении выбросов (установление нормативов ПДВ); места с наиболее чистым воздухом для размещения в них воздухозаборных устройств приточной вентиляции; рациональное расположение производственных корпусов и технологического оборудования на площадке с целью максимального использования ветровой энергии для проветривания межкорпусного пространства и т.п.

В настоящее время проблемам борьбы с загрязнением атмосферного воздуха все еще не уделяется достаточного внимания. Основная трудность в поддержании должного уровня чистоты воздуха заключается в несовершенстве многих применяемых технологических процессов, невозможности полной очистки воздуха от вредных примесей, выбрасываемых в атмосферу, к тому усугубляет положение и то, что не все промышленные предприятия располагаются за пределами жилой застройки с учетом господствующего направления ветра, хотя эти требования не всегда выполнимы.

Исследование, анализ и обоснованная оценка существующего положения являются основными условиями разработки любого проекта, особенно при формировании качества окружающей среды. Поэтому, на основании вышесказанного, необходимо решить следующие проблемы:

- что нужно менять (потребность, проблемы);
- что можно менять (условия, возможности);
- как нужно менять (способы решения);
- что можно ожидать (перспективы).

В результате решения этих проблем можно получить всеобъемлющую картину о сложившемся положении окружающей среды. Оценку можно проводить путем сопоставления выявленных характерных черт качественных показателей состояния окружающей среды. Кроме того, следует учитывать влияние и последствия антропогенных факторов на качество атмосферного воздуха. Обследование и анализ воздействующих факторов очень важны, так как на их основании можно определить характер и способ необходимого вмешательства. На основе обобщения результатов исследований можно получить наиболее полную информацию о состоянии окружающей среды для рассматриваемого населенного пункта, которые должны учитываться в дальнейших процессах проектирования и строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ретгер, Э.И. Архитектурно-стройтельная аэродинамика [Текст] / Э.И.Ретгер. – М.: Стройиздат, 1984.
2. СН 245-71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий [Текст]. – М., 1972.
3. Руководство по расчету загрязнения воздуха на промышленных площадках [Текст]. – М.: Стройиздат, 1977.
4. СН 369-71. Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий [Текст]. – М.: Стройиздат, 1975.
5. Сексенбай, М.Ж. К вопросу управления источниками загрязнения окружающей среды для улучшения экологической обстановки городов [Текст] / М.Ж. Сексенбай // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения экологической безопасности». – Тараз, 2013 г.

Материал поступил в редакцию 21.11.17.

М.Ж. Сексенбай*М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан***ҚАЛАЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН
ЖАҚСARTУ МӘСЕЛЕСІ**

Қала жағдайындағы атмосфералық ауаны зиянды ластанулардан қорғау мәселелері қарастырылған. Ластану деңгейі мен ерекшеліктерін анықтайтын теңдеулер келтірілген. Атмосфералық ауаның сапалық көрсеткіштерін қамтамасыз етуге бағытталған шешілуі тиіс негізгі мәселелер келтірілген.

Түйін сөздер: экологиялық жағдай, қоршаған орта, климаттық фактор, микроклимат, зиянды тастандылар, метеорологиялық жағдай, шекті рұқсат етілген тастаулар.

M.Zh. Seksenbay*Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan***TO THE QUESTION OF IMPROVEMENT OF
CITIES ENVIRONMENTAL**

The problems of protection of atmospheric air from harmful emissions in city conditions are considered. The formulas for calculating the level and characteristics of air pollution are given. The main problems that need to be solved to ensure the quality of atmospheric air are presented.

Keywords: ecological situation, environment, climatic factor, microclimate, harmful emissions, meteorological conditions, maximum permissible emissions.

Стандартизация и сертификация

ОӘЖ 658.562

Т. Даулетұлы¹, Ш. Аскар¹, Ұ.А. Орынбаева³

¹Магистрант, ²Техн. ғылымдарының канд., доцент м.а.

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан

ӨНІМНІҢ ЖӘНЕ ҮРДІСТЕРДІҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН БАҚЫЛАУДА СТАТИСТИКАЛЫҚ КУМУЛЯТИВТІК СОМАЛАР КАРТАЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Мақалада өнім және технологиялық үрдістердің сапалық көрсеткіштерін бақылау кезінде статистикалық әдістердің бірі – кумулятивті сомалар картасын қолданудың тиімділігі негізделген. Кумулятивті сомалар картасын құрастырудың негізгі ережелері қарастырылған. Кумулятивті сомалар карталарын құрастырудың реттілігі көрсетілген. Кумулятивті сомалар картасы бойынша шешімдер қабылдау ережесі айқындалған.

Түйін сөздер: өнім, технологиялық үрдістер, сапаны бақылау, статистикалық әдістер, кумулятивті сомалар карталары, бақылау карталары, сапа көрсеткіштері.

Өнім және технологиялық үрдістердің сапасын қамтамасыз етуде статистикалық әдістерді пайдалану кеңінен тараған. Статистикалық әдістерді қолдану сапа жүйесінде зерттелетін құбылыстардың (нысандардың, үрдістердің) жағдайы туралы берілген дәлдік және шынайылық дәрежесінде білуге, сапа саласында туындаған мәселелерді болжауға және реттеуге, сол сияқты оңтайлы басқарушылық шешімдерді нақты деректер, үрдістер мен заңдылықтар негізінде қабылдауға мүмкіндік береді. Сапаны бақылаудың статистикалық әдістерінің ең негізгілерінің бірі бақылау карталары болып табылады.

Қазіргі кезде бақылау карталарының тиімдісі кумулятивтік сомалар карталары болып табылады. Кумулятивтік сомалар карталары өнімдер және үрдістер көрсеткіштерінің аумалы шекті мәндерінен ауытқуын анықтау үшін пайдаланылады. Олар үрдістердің бақылаудан шығып кетуінің алдын алады және бақылау карталарына қарағанда көрсеткіштердің динамикасына анығырақ түсінік бере алады [1].

Кумулятивті сомалардың бақылау карталары – мәліметтердің ақпараттық сұлбалық сипатталуы, олар логикалық тізбекпен реттелген. Кумулятивті сомаларды есептеу үшін кездейсоқ айнымалылары және олардың функциялары қолданылады. Олардың тәртібі жиі түрде уақыт өтуі бойынша бақылаулар тәртібіне сәйкес келеді.

Кумулятивті сомалар картасы – үрдісті тірек мәнге сәйкес келетін орташа арифметикалық (әріқарай – орташа) мәннен ауытқуын тексеру үшін пайдаланады. Тірек мәнді көбінесе мақсатты мән деп атайды. Сапа

көрсеткішінің әрбір алынған мәнінен тірек мәнді айырады және осы айырмалардың қосындысының кумулятивті мәндерін алады, содан соң оларды бір-бірімен қосады.

Мұндай карталарда қосындылардың абсолютті мәндері қызығушылық танытпайды, қызығушылық танытатын оның сұлбадағы реттелген нүктелерінің қисаю бұрышы. Осы қисаю бұрышы «локальді орташа» кездейсоқ шаманың өзгеру өлшемі болып табылады. Егер бақылаулар сериясының локальді орташасы мақсатты мәннен жоғары болса, онда қисық жоғары еңкіштелген, ал егер кіші болса, онда – төмен. Сзықтың қисаю бұрышы неғұрлым үлкен болса, локальді орташа мақсатты мәнге қатысты, солғұрлым тірек мәннен ауытқу жоғары болады.

Кумулятивті сомалар картасы – сапа көрсеткішінің өзгерулерін және осы өзгерулердің себептерін табудың статистикалық әдістерінің ең кеңінен тарағандарының бірі болып табылады [2].

Кумулятивті сомалар картасын құрастырудың негізгі ережелеріне мыналар жатады:

1) Кумулятивті сомалар әдісі сапа көрсеткішінің өзгерулерін және олардың өзгерулерінің себептерін табудың визуалды тәсілі болып табылады;

2) Кумулятивті карталарды пайдалану бойынша негізгі талаптар келесілер:

а) бақылаулар нәтижелері екі айнымалылар мәндерінің арасындағы кез-келген айырма мәні берілген көрсеткіштің барлық диапазоны бойынша бірдей өлшемді болуы қажет;

ә) картадағы нүктелердің реттілігі үрдістің қалыпты жұмысына негізделген логикаға бағынуы тиіс. Бақылаулар уақыт бойынша немесе өнім бірліктерінің түсу тәртібіне сәйкес жүргізілуі керек.

Кумулятивті карталарды екі негізгі – сандық және баламалы типті мәліметтерді қолдана отырып құрастырады.

Сандық мәліметтер – қарастырылып отырған сынамалар бірліктерінің сапа көрсеткішін өлшеулер және олардың сандық мәндерін жазу арқылы алынатын бақылаулар нәтижесі.

Баламалы мәліметтер – қарастырылып отырған сынамалар бірліктерінің әрқайсысының белгісінің болуының және осы белгінің берілген сынама көлеміндегі сандық нәтижесі.

Кумулятивті карталарды тәжірибеде көбінесе сандық мәліметтер үшін қолданады.

Кумулятивті карталарды құрастыру кезінде оның мақсатын анықтап алу қажет. Осының негізінде үрдістің алдыңғы мәліметтеріне мониторинг және талдау жүргізуге болады [3]:

а) мониторинг кезінде: бақылау картасын құрастырудың мақсаты – бақылаулар сериясының бекітілген бір мәнге немесе стандарттық тірек мәніне қатысты жүруін қадағалау. Мұнда барлық қарастырылып отырған интервалдардың орташа деңгейлерін тірек мәнімен салыстырады;

ә) алдыңғы мәліметтерді талдау кезінде: бақылау картасын құрастырудың мақсаты бақылаулар нәтижесі кезінде қандай да бір логикалық негізде топталып жинақталған мәліметтерді оқып білу. Бұл ретте екі көршілес интервалдар арасындағы айырмашылықтар қарастырылады, олар стандартты немесе тірек мәні жоқ интервалдарды анықтау үшін алғышарт бола алады. Негізінен, өзгерістер болатын интервалдарды және нүктелерді бағалауды таңдау үшін база кумулятивті карталардың өзінің түрі болып табылады.

Шешімдерді қабылдау ережелерін бекітілген мақсаттарға байланысты қолданады, олар мынадай шарттарға негізделген:

- визуалды бақылау кезінде (сұлба бойынша немесе кесте мәліметтері бойынша) логикаға негізделген қарапайым шешімдер қабылдау;
- шешімдер интервалын іріктеме сериясының орташа ұзындығы сипаттамасын қолдана отырып таңдау (ARL);
- маскаларға (толық V-маскасын, кесілген V-маскасын, параллельді маска және т.б.);
- «қайта жабу» критериялары, кумулятивті карталарды құрастыруға негізделген [3].

Кумулятивті карталарды құрастыру тірек нүктесін және стандартты ауытқуды бекітуден басталады.

Әрбір келесі бақылау бақыланатын айнымалы және тірек мәнінің айырмасына әкеледі. Айырмалар мәндерін қосындысы кумулятивті сомаларды құрайды және мына формуламен анықталады:

$$C_i = \sum_{r=1}^i (y_r - T)$$

мұндағы: y_r – бақыланатын айнымалының мәні; T – негізгі тірек мән; i – іріктеме нөмірі.

Кумулятивті сомалар C_r екі қатар жұпты бақылаулардың математикалық күтулерінен $E\{R_r\}$ құлаштардың ауытқулары R_r үшін келесі формула бойынша есептеледі:

$$C_r = \sum_{r=1}^i (R_r - E\{R_r\}).$$

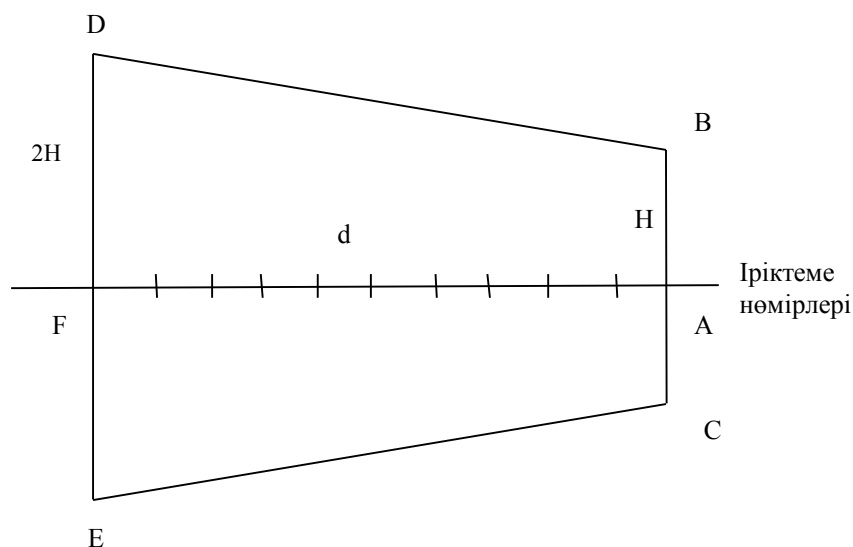
Кумулятивті сомалардың мәндерін C_i және C_r ордината осіне бақылаулардың ағымдағы нөміріне байланысты белгілейді. Ұзына бойлы осьтің A масштабын бекітеді, көлденең ось бойынша бір интервал кумулятивті шкалалар бойынша A мәніне сәйкес келеді.

Бұл масштаб стандартты ауытқу мәнін σ бағалаудың еселі түрінде көрсетілуі мүмкін, көбінесе 2σ бір іріктеме интервалына тең етіп алады, яғни $A = 2\sigma$.

Негізгі шешім қабылдау кумулятивті картада V-маскасын соғу және орнатылған V-маскасының линиясы шегінен қисық нүктелерінің шығып кетулері кезінде едәуір өзгерістерді анықтау болып табылады. Маскалардың үш түрлі формалары бар, оларды құрастыру және пайдалану принциптері бірдей: толық V – маска, кесілген V – маска және параллельді маска. Олардың ең көп тарағаны – қиылған V – маскасы.

Қиылған V – маскасының сұлбалық бейнеленуі төменгі суретте көрсетілген. Суреттегі АВ және АС кесінділері шешімдер интервалдары деп аталады және Н деп, ал ВД, СЕ сызықтарын – рұқсат беру сызықтары деп атайды.

Осындай статистикалық әдістерді қолдану өнімнің және технологиялық үрдістердің сапа көрсеткіштерін бақылауды жақсарту арқылы кәсіпорын жұмысының нәтижелігін арттырады және технологиялық үрдістердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.



Белгіленулері:

$H = AB = AC = 5\sigma$ - интервалдар шешімі; $2H = DF = FE = 10\sigma$; $d = 10$ – іріктеме сандарының саны; CE және BD – рұқсат беретін сызықтар.

Сурет. Кумулятивті карталардың қиылған V – маскасының сұлбалық бейнеленуі және оның негізгі пропорциялары

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Клячкин, В.Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса [Текст] / В.Н. Клячкин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 196 с.
2. Уилер, Д. Статистическое управление процессами [Текст] / Д. Уилер, Д. Чамберс // Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 409 с.
3. ГОСТ Р 50779. Статистические методы. Контрольные карты кумулятивных сумм. Основные положения. [?].

Материал редакцияға 22.06.17 түсті.

Т. Даулетулы, А. Шыңғысхан, У.А. Орынбаева

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ КАРТ КУМУЛЯТИВНЫХ СУММ ПРИ КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОЦЕССОВ

В статье обосновано эффективность применения статистического метода карты кумулятивных сумм для контроля показателей качества продукции и технологических процессов. Рассмотрены основные правила применения карты куммулятивных сумм. Показан алгоритм построения карты куммулятивных сумм. Приведены основные положения принятия решений по карте куммулятивных сумм.

Ключевые слова: продукция, технологические процессы, контроль качества, статистические методы, кумулятивные карты, контрольные карты, показатели качества.

T. Dauletuly, A. Shyngyskhan, U.A. Orynbaeva

Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Taraz, Kazakhstan

**APPLICATION OF STATISTICAL CARDS OF CUMULATIVE
AMOUNTS IN CONTROL OF QUALITY INDICATORS OF
PRODUCTION AND PROCESSES**

The article substantiates the effectiveness of the application of the statistical method of the cumulative amounts map for monitoring product quality indicators and technological processes. The basic rules for applying the cumulative amounts map are considered. An algorithm for constructing a map of cumulative amounts is shown. The main rules for making decisions on the map of cumulative amounts are given.

Keywords: products, technological processes, quality control, statistical methods, cumulative maps, control charts, quality indicators.

Журнал «Механика и технологии»:



Входит в реферативную базу данных Information Service for Physics, Electronics and Computing (INSPEC DIRECT) Института Инжиниринга и Технологий Великобритании.

<http://inspecdirect-service.theiet.org/private/home.aspx>



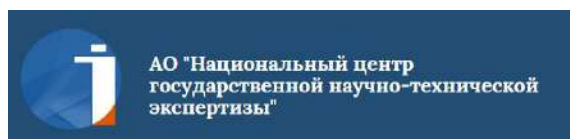
Зарегистрирован в российской национальной библиографической базе данных научного цитирования РИНЦ

http://elibrary.ru/project_risc.asp



Включен в перечень научных изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности.

<http://control.edu.gov.kz/ru/perechen-nauchnyh-izdaniy-rekomenduemyh-komitetom-dlya-publikacii-osnovnyh-rezultatov-nauchnoy-0>



Имеет импакт-фактор по Казахстанской базе цитирования – $IF_{kaz} = 0,03$

http://www.nauka.kz/page.php?page_id=794&lang=1#

Подписной индекс журнала: 74714 (АО «Казпочта»-«Почтовый сервис»)