

ISSN 1560-5655



НОВОСТИ

НАУКИ

КАЗАХСТАНА

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК**



1
1

2005

Казахский государственный научно-исследовательский
институт научно-технической информации

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 1 (84)

Алматы 2005

в научно-техническом сборнике **"Новости науки**
(до 1997 г. - экспресс-информация) публикуются науч-
ные прикладного характера по приоритетным направлени-
ям науки и техники Республики Казахстан. Основан в
1997 году. Выдается 4 раза в год.

Сборник предназначен для научных работников
министерств, ведомств, специалистов предприятий и

Редакционный совет

Н. С. Бектурганов, акад. НАН РК, д.т.н. (председатель)
Б. А. Кембаев, к.б.н., (зам. председателя)
В. В. Могильный, д.т.н., (зам. председателя)
А. К. Жармагамбетова, д.х.н.; **Ю. Г. Кульевская**
Ж. А. Каратаев, д.с.-х.н.; **З. А. Мансуров**, д.
А. С. Сапаров, д.с.-х.н.; **И. Э. Смирнова**, д.е.
К. Б. Тыныштыкбаев, д.т.н.;
А. Т. Шоинбаев, д.т.н.; **Г. Г. Улезько** (ответственный)

ДЛЯ СПРАВОК

Республика Казахстан, 050026, г. Алматы,
ул. Богенбай батыра, 221

Тел.: **54-79-53**, **54-78-10**

Факс: **54-70-59**

E-mail: **dir@inti.kz**, **ogs@jnti.kz**

СОДЕРЖАНИЕ

Научные сообщения

<i>Ихсанов К. А., Ахметов С. М., Ахметов Н. М.</i> Ленточный охлаждаемый тормоз буровой лебедки.....	9
<i>Ахметов Н. М., Кенжебеков Н. М., Ахметов С. М.</i> Регулятор подачи долота буровой установки.....	13
<i>Тесленко Т. Л.</i> Методика применения теории тектоники литосферных плит для переинтерпретации геологических материалов.....	17
<i>Тлеугабулов С. М., Тлеженова А. М., Салина В. А., Абилов С. Б.</i> Металлизация конвертерного шлама углеродом и его использование для производства стали.....	23
<i>Тлеугабулов С. М., Абилов С. Б.</i> Прямое получение инструментальной стали.....	30
<i>Борисенко А. В., Газалиев А. М.</i> Универсальная электрохимическая установка по очистке промышленных отработанных газов	33
<i>Викторов С. В.</i> Разработка и промышленная апробация экологических способов извлечения фосфора из шламов и печных газов производства фосфора.....	37
<i>Беляев С. В.</i> Математические модели обезвоживания гранулированного пром продукта.....	44
<i>Башов А. Б., Изтлеуов Г. М., Башова А. К.</i> Электрохимический способ получения гидроксида титана.....	51
<i>Башов А. Б., Изтлеуов Г. М., Башова А. К.</i> Электрохимический способ получения диоксида титана.....	55
<i>Иткулова Ш. С.</i> Каталитическая переработка парниковых газов.	59
<i>Яшкарова М. Г.</i> Применение интерполимерных комплексов на основе новых полиамфолитов для структурирования почв Семипалатинского региона и извлечения радиоактивного стронция	63
<i>Мирюк О. А.</i> Твердение магниально-железистого оксихлоридного вяжущего.....	69
<i>Сазамбаева Б. Т.</i> Расчет ковшовых элеваторов с новой конструкцией ковша.....	74
<i>Ли С. В., Ахметов Д. А.</i> Применение планетарного привода в рабочих органах машин.....	79
<i>Кабашев Р. А., Ли С. В.</i> Новые рабочие органы строительных машин с планетарно-роторным приводом.....	82

<i>Курманкожаев А., Оспанов С. Р., Оспанов Б. С.</i> Методика комплексно-прогнозной оценки густоты съёмочных пикетов по местности.....	87
<i>Дреева Н. Б., Новокшенов В. С.</i> Энергетический подход к выбору асинхронных двигателей для частотно-управляемого электропривода.....	92
<i>Байматаева Ш. М., Шевяков Ю. В.</i> Моделирование тепловых процессов в парогенераторе тренажера для подготовки персонала.....	99
<i>Баганов Н. А.</i> Оценка совместимости параметров, характеризующих состояние системы питания и цилиндропоршневой группы.....	105
<i>Нурлисов Ж. А., Старунов А. В.</i> Оптимизация процесса продавливания на барабанном отделителе твердых примесей из навоза.....	110
<i>Алтыбаев А. Н.</i> Совершенствование организации труда при обслуживании машинно-тракторного агрегата.....	116
<i>Вагапова А. Р.</i> Водный баланс попусков - основа экологического равновесия бассейна р. Шу.....	121
<i>Еренова Б. Е.</i> Химический состав и энергетическая ценность соков из бахчевых культур.....	127
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Влияние схемы посадки и размещения клубней на урожайность картофеля.....	130
<i>Петров Е. П., Петров Е. Е.</i> Сортоизучение репчатого лука в Алматинской области.....	133
<i>Вернигор В. А., Джусупов М. М.</i> Гербициды в борьбе с сорной растительностью на посевах сорго в условиях Приаралья.....	136
<i>Сарбасова Г. Т.</i> Экспресс-метод определения коэффициента конверсии обменной энергии.....	139
<i>Мусабаев Б. И.</i> Возрастная изменчивость и повторяемость селекционных признаков у многоплодных овец.....	142
<i>Даулбаева К. Д., Шахворостова Л. И., Кыдырманова А. И., Асанова С. Е., Бутакова И. 111., Богомолова Т. С., Саятов М. Х.</i> Контрольный штамм парамиксовируса птиц серотипа 1-ПМ В-1/курица/Талдыкорган/341/03 для оценки иммуногенности вакцинных препаратов.....	145
<i>Айпеисова С. А., Нуржаубай А.</i> Программа «Флоростат».....	148
Информация	29, 36, 41-43, 54, 58, 68, 91, 98, 104, 115, 135, 138

МАЗМУНЫ

Рылыми хабарлар

<i>Ыцсанов К. А, Ахметов С. М, Ахметов Н. М.</i> Бургылау шыгырынын ленталы суыткыш тежепий.....	9
<i>Ахметов Н. М, Кенжебеков Н. М, Ахметов С. М.</i> Бургылау кондыргысы кашауының СертүіН реттепш.....	13
<i>Тесленко Т. Л.</i> Геологиялык материалдарды кайтаинтерпретация-лау уапн литосфералык, плиталарының тектоникасы теориясын колдану эдютемесм.....	17
<i>Ттеук,абылов С. М, Тшегенова А. М, Салина В. А, Эб'ков С. Б.</i> Конвертерлж шламды оттепмен металдау және оны болат еНflipy үміН пайдалану.....	23
<i>Ллеук,абылов С. М, Эбков С. Б.</i> Инструментальд1 болатты тжелей алу.....	30
<i>Борисенко А. В., Газалиев А. М.</i> Энеркэагтк жумыс ісТеп болган газдарды тазартудын эмбебап электрохимиялык кондыргысы.....	33
<i>Викторов С. В.</i> Фосфор еНflipici шламдары мен пеш газдарынан фосфорды бел1п алудың экология лык, эдютерж жасау және ен- flipicTiK байкау.....	37
<i>Беляев С. В.</i> Түйринктелген еНflipic енімшщ сусыздануының ма- тематикалык, моделг лерде енеркэагпк айнымалы токпен поля- ризациялагандагы ТеМір косындыларының тузту1 туралы.....	42
<i>БаешовА. Б., 1зттеуов Г. М, Баешова А. К.</i> Титан гидрототыгын алудың электрохимиялык; Тасмі.....	49
<i>БаешовА. Б., tetineuov Г. М, Баешова А. К.</i> Титан диоксидш алудык электрохимиялык тэйл1.....	53
<i>Иткуллова Ш. С.</i> Кешет газдарын каталитикалык, ецедеу.....	57
<i>Яшкароеа М. Г.</i> Семей епіріНin топырагын курылымдау және радиоактивл стронцид1 алу үіііН жаца полиамфолиттер періЗiНАeri интерполимерл1 кешендерд1 колдану.....	61
<i>МирюкО.А.</i> Магнезиальдьтем1 рл1 оксихлоридл туткырдьщ катаюы.....	67
<i>Сазамбаева Б. Т.</i> Жаца LueMiuii бар LueMiuTi элеваторларды есе птеу.....	72
<i>Ли С. В., АхметовД. А.</i> Планетарлы жетектерд1 машиналардын жумыс органдарында колдану.....	77
<i>Кабашев Р. А, Ли С. В.</i> Планетарлы-роторлы жетеп бар курылыс машиналарының жаца жумыс органдары.....	80

Карманқожаев А., Оспанов С. Р., Оспанов Б. С. Жербойынша Түсірту пикеттердің келісімін кешенді болжамдық бағалау әдісіне

Древан Н. Б., Новокшенов В. С. Життік басқарылатын электротехникалық асинхронды қозғалыстардың таңдаудың энергетикалық жолы

Байматбаева Ш. М., Шевяков Ю. В. Персоналды дайындауға арналған тренажердің бугенераторындағы жылу процесстерін моделдеу.

Баганов Н. А. Қоректендіру жүйесі мен цилиндрлік қоректендіру тепе-теңдігі жағдайын сипаттайтын параметрлер сыйымдылығын бағалау

Нурпеисов Ж. А., Старунов А. В. Қилардан катты цоспаларды арабанды белгіше жаншу процесін оңтайландыру

Алтыбаев А. Н. Машина-тракторлық агрегатқа қызмет көрсеткенде еңбек ұйымдастыруды жетілдіру

Вагапова А. Р. Мезгіл-мезгіл мен суды шығару ара салмағы Шу езені алабындағы экологиялық тепе-теңдіктің негізі

Еренова Б. Е. Бакша дақылдарының шырндарының химиялық құрамы және энергетикалық қасиеттері

Петров Е. П., Петров С. Е. Картофель шығымдылығына тулардың отырғызу және орналастыру схемасының әсері

Петров Е. П., Петров С. Е. Алматы облысында баспаяз сортын зерттеу

Вернигор В. А., Жустов М. М. Аралманы жағдайындағы сорго өсірілуіне арналған арам шөптермен күрестелуі гербицидтер

Сарбасова Г. Т. Аппарат энергиясының конверсия коэффициенті анықтаудың әдісі

Мусабаев Б. И. Келісімін қоректендіру қорының селекциялық белгілерін анықтауға арналған әдісі мен қасиеттері

Дауылбаева К. Д., Шахворостова Л. И., Цыдырманов А. И., Асанова С. Е., Бутакова И. Ш., Богомолова Т. С., Сайтов М.Х. Вакциналық препараттардың иммуногендігін бағалауға арналған 1-ПМВ-1 /тауық/ Яалды; орган/341/03 серотиптік құрамының парамиксовирусының бақылаушы штаммы

Айлеисова С. А., Нуржаубай А. "Флорастат" бағдарламасы

в е р т а б ы с т а р 29, 36, 41-43, 54, 58, 68, 91, 98, 104, 115, 135,

CONTENTS

Scientific information

<i>Ikhsanov K. A., Akhmetov S. M., Akhmetov N. M.</i> Belt cold brake of drilling winch.....	9
<i>Akhmetov N. M., Kenzhebekov N. M., Akhmetov S. M.</i> Feed regulator of drilling rig bit.....	13
<i>Teslenko T. L.</i> Methods of using of lithospheric plates tectonics theory for interpretation of geological materials.....	17
<i>Tleugabulov S. M., Tlegenova A. M., Salina V. A., Abikov S. B.</i> Carbon spraying of converter sludge and its use for steel production ..	23
<i>Tleugabulov S. M., Abikov S. B.</i> Direct production of tool steel	30
<i>Borisenko A. V., Gazaliyev A. M.</i> The universal electrochemical plant for cleaning industrial waste gases.....	33
<i>Viktorov S. V.</i> Development and industrial approbation of ecological methods of phosphorus extraction from sludges and kiln gases of phosphorus production.....	37
<i>Belyayev S. V.</i> Mathematical models of dehydration of granulated industrial product.....	42
<i>Bayeshov A. B., Iztleuov G. M., Bayeshova A. K.</i> Electrochemical method of titanium hydroxide production.....	49
<i>Bayeshov A. B., Iztleuov G. M., Bayeshova A. K.</i> Electrochemical method of titanium dioxide production.....	53
<i>Itkulova Sh .S.</i> Catalytic treatment of hothouse gases	57
<i>Yashkarova M. G.</i> Use of interpolymeric complexes based on new polyampholytes for structuring of soils of Semipalatinsk region and extraction of radioactive strontium.....	61
<i>Miryukov A.</i> Hardening of magnesia-ferriferous oxychloride cement...	67
<i>Sazambayeva B. T.</i> Calculation of bucket elevators with new design of bucket.....	72
<i>Lee S. V., Achmetov D. A.</i> Use of planetary mechanisms in operating elements of machines.....	77
<i>Kabashev R. A., Lee S. V.</i> New operating elements of construction machines with planetary-rotor drive.....	80
<i>Kurmankozhayev A., Ospanov S. R., Ospanov B. S.</i> Methods of complex-forecasting evaluation of surveying pickets density by locality.....	85

Dreyeva N. B., Novokshenov V. S. Energy approach to selection of asynchronous motors for frequency-controlled electric drive

Bairmatayeva Sh. M., Shevyakov Yu. V. Modeling of thermal processes in steam generator for the personnel training in a trainer

Baganov N. A. Evaluation of compatibility of parameters characterizing the state of power system and that of cylinder-piston group ...

Nurpisov Zh. A., Starunov A. V. Optimization of forcing through process on a drum separator of solid impurities from dung

Altybayev A. N. Improvement of labor organization at maintenance of machine and tractor unit

Vagapova A. R. Water balance of flashes is the basis of ecological equilibrium of the river Shu basin

Yerenova B. E. Chemical composition and food value of juices of melons and gourds

Petrov E. P., Petrov S. E. Influence of sowing procedure and placement of tubers on yield of potatoes

Petrov E. P., Petrov S. E. Study of large onions types in Almaty oblast

Vernigor V. A., Dzhusupov M. M. Herbicides for weed control on sorghum sowings in conditions of the Aral Sea coastal region

Sarbasova G. T. The express method of determining of exchange energy conversion coefficient

Musabayev B. I. Age variability and recurrence of breeding features in multiple-pregnancy sheep

Daulbayeva K. D., Shakhvorostova L. I., Kydyrmanov A. I., Asanova S. E., Butakova I. Sh., Bogomolova T. S., Sayatov M. Kh. The test strain of avian paramyxovirus of serotype 1 - PMB-1/hen/Taldykorgan/341/03 for evaluation of immunogenicity of vaccine preparations

Aipeisova S. A., Nurzhaubai A. FLOROSTAT Program

Inventions 29, 36, 41-43, 54, 58, 68, 91, 98, 104, 115, 135,

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 622.24.05

МРНТИ 55.33.37,

52.13.21

ЛЕНТОЧНЫЙ ОХЛАЖДАЕМЫЙ ТОРМОЗ БУРОВОЙ ЛЕБЕДКИ

К. А. Ихсанов, С. М. Ахметов, д.т.н., Н. М. Ахметов, к.т.н.

Атырауский институт нефти и газа

В процессе бурения нефтегазовых скважин основным агрегатом наземной части является буровая лебедка, при помощи которой выполняются все виды спуско-подъемных операций. Вследствие этого от ее работоспособности и надежности зависит производительность бурения, т. е. проходка, определяющая технологическую скорость бурения. В буровой лебедке наиболее подвержен быстрому износу ленточный тормоз. Тяжелые природно-климатические условия эксплуатации и большие динамические нагрузки приводят к температурным перегрузкам трущихся деталей и рабочих узлов тормозной системы, которые в конечном счете ускоряют их износ и преждевременный выход из строя. Это снижает работоспособность тормозной системы, а следовательно, и буровой лебедки в целом. Более того, преждевременный выход из строя буровой лебедки снижает технологическую скорость бурения и повышает затраты на ремонт и восстановительные работы. В связи с этим в настоящее время продолжают исследования и разработки ученых, направленные на снижение износа и повышение установленного срока службы элементов тормозной системы буровых лебедок.

Авторами на основании классификации и анализа тормозных систем существующих буровых лебедок предложена конструкция ленточного охлаждаемого тормоза буровой лебедки, которая исключает недостатки предыдущего тормозного устройства и является его модификацией (Предварительный патент РК № 1 1655. Опубл. 14.06.2002 г. Бюл. №6).

Ленточный охлаждаемый тормоз (рисунок) состоит из шкива 1, насаженного на подъемный вал 2 буровой лебедки. Шкив охватывается тормозной (основной) лентой 3, имеющей на огибаемой поверхности фрикционные колодки 4. Внутри шкива находится разъемный шкив 5 в виде полого двухступенчатого цилиндрического диска,

наружная цилиндрическая поверхность 6 большой ступени которого плотно закреплена к нерабочей поверхности шкива 1 в зоне его наибольшего нагрева при помощи винтов 7. Цилиндрическая поверхность 8 меньшей ступени разъемного шкива охватывается теплоотводящей (вспомогательной) лентой 9. Последняя выполнена из материала с высоким коэффициентом теплопроводности, например, меди, для интенсивного отвода тепла от зоны наибольшего нагрева шкива 1 посредством разъемного шкива 5. Для исключения перекоса теплоотводящей ленты 9 во время работы тормоза разъемный шкив 5 в торцевой части малой ступени снабжен не менее четырьмя направляющими планками 10, которые прикрепляются к торцам при помощи винтов 11. На нерабочей поверхности теплоотводящей ленты 9 установлена тепловая труба 12 с зонами испарения а и конденсации б. Тепловая труба 12 заполнена охлаждающим агентом и имеет длину, равную углу обхвата лентой разъемного шкива. Левые концы лент 3 и 9 прикреплены шарнирно в опорах 13 и 14 соответственно, последняя из которых имеет форму прямоугольного стержня и выполнена с возможностью обеспечения шарнирной связи с левым концом ленты 9 непосредственно внутри полости шкива 1. Левые концы лент 3 и 9 снабжены винтовыми механизмами регулировки натяжения (на схемах не показаны). Правые концы лент 3 и 9 присоединены шарнирно соответственно к кривошипу 15 и коромыслу 16 механизма управления, кривошип жестко соединен с рычагом 17, механизм управления, как и стойка 14, имеет форму прямоугольного стержня и выполнен с возможностью обеспечения движения (работы) ленты 9 внутри полости шкива 1, не задевая направляющие планки 10 в процессе торможения. Одновременное размыкание и замыкание лент 3 и 9 обеспечивается шатуном 18, соединяющим коромысло 16 и кривошип 15. При этом размеры элементов (звеньев) механизма управления должны быть подобраны так, что в силу их упругих свойств колодки 4 ленты 3 незначительно опережают во времени теплоотводящую ленту 9 при замыкании их с соответствующими шкивами 1 и 5. На внутренней цилиндрической поверхности 19 большей ступени разъемного шкива 5 радиально установлены теплоотводящие ребра 20 треугольной формы. Геометрические параметры ребра определяются размерами продольного сечения большой ступени разъемного шкива 5.

В процессе работы тормозной системы рычаг 17 приводится в движение вниз. Одновременно замыкаются первыми тормозная и затем теплоотводящая ленты 3 и 9 со шкивами 1 и 5, обеспечивая быстрое торможение подъемного вала 2 барабана лебедки при спуске

Ленточный охлаждае-
мый тормоз буровой
лебедки: а) общий
вид; б) схема крепле-
ния разъемного шки-
ва и вспомогательной
ленты к поверхности
нагрева; в) располо-
жение теплоотводя-
щих ребер: 1 - шкив;
2 - подъемный вал; 3 -
тормозная лента; 4 -
фрикционные колодки;
5 - разъемный шкив;
6 - наружная цилинд-
рическая поверхность
большой ступени; 7 -
винты; 8 - цилиндри-
ческая поверхность
меньшей ступени шки-
ва; 9 - теплоотводя-
щая лента; 10 - направ-
ляющие планки; 11 -
винты; 12- тепловая
труба; 13,14 - опоры;
15 - кривошип; 16 -
коромысло; 17- рычаг;
18 - шатун; 19 - внут-
ренняя цилиндричес-
кая поверхность боль-
шой ступени шкива;
20 - теплоотводящие
ребра

буровой колонны, например, при подаче долота на забой скважины. Частое замыкание и размыкание колодок 4 ленты 3 и теплоотводящей ленты 9 при подаче бурового инструмента (долота) приводит к сильному нагреванию рабочей поверхности шкива 1, особенно в его средней зоне. Благодаря наружной цилиндрической поверхности 6 большой ступени и теплоотводящих ребер 20 обеспечивается быстрая теплопередача от зоны наибольшего нагрева к цилиндрической поверхности 8 меньшей ступени. При этом за счет высокого коэффициента теплопроводности материала ленты 9 тепло от цилиндрической поверхности 8 меньшей ступени разъемного шкива 5 передается в зону испарения а тепловой трубы 12.

Таким образом, благодаря предложенному конструктивному решению обеспечивается более надежный теплоотвод от наиболее термонапряженного участка тормозного шкива, повышается практичность его применения в действующих буровых лебедках за счет простоты изготовления и быстрого монтирования его в условиях производства без существенного изменения конструкции барабана лебедки.

Тежепш тегершИнщ термокуш1 ец кеп тусетж участюлержщ кызуынан сежмд| коргауды қ,амтамасыз ететш бурпылау шыгырының ленталы суытк;ыш тежепил жасалган. Жасалу карапайымдылығымен ерекшелент, ОНflipic жагдайында тез орнатылады.

ТүпiНflii сездер: бургылау кондыргылары, бургылау ТерепуiiКТерi, ленталы тежепш, колодкалар.

The design of belt cold brake of drilling winch providing a reliable heat diversion from more thermostressed part of brake pulley is developed. It is differing in simplicity of make, quick mounting in production conditions.

Key words: drilling rigs, drilling winches, belt brake, shoes, heat diversion, thermostress.

Адрес: 465002, г. Атырау, пр-т Азаттық, 1
АИНГ

Тел.: (31 22)35-46-54, 32-35-45

Факс: (31 22)35-46-54

E-mail: aing-atr@nursat.kz

РЕГУЛЯТОР ПОДАЧИ ДОЛОТА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ**Н. М. Ахметов,** к.т.н., **Н. М. Кенжебеков,** **С. М. Ахметов,** д.т.н.

Атырауский институт нефти и газа

В буровых установках в зависимости от года и серии их выпуска, конструктивной модификации и глубины бурения подача инструмента (долота) на забой скважины может осуществляться вручную или специальными устройствами - регуляторами подачи долота (РПД). Ручной способ подачи долота зависит от мастерства и опыта работы бурильщика и надежности работы ленточного тормоза буровой лебедки, рычагом которого управляется данный процесс. Следует отметить, что ручной способ подачи долота не совсем эффективен из-за допускаемых неточностей. Применение РПД значительно улучшает качество управления процессом бурения и облегчает ручной труд бурильщика. В настоящее время буровые установки выпускаются со встроенными в систему РПД. Однако во многих действующих буровых установках старой модификации РПД не предусмотрены, в установках для бурения неглубоких скважин (разведочное бурение) они отсутствуют вообще. Более того, в этих установках усилие на долото при проходке через твердую породу чаще всего превышает силу тяжести от собственного веса буровой колонны, что не делает эффективной подачу инструмента при помощи существующих в буровых установках ленточных тормозов или РПД. Последние эффективны только при бурении средних, глубоких и сверхглубоких скважин. Сложность применения в этих установках РПД в большинстве случаев также связана с элементами автоматизации, которые не всегда приспособлены к действующим буровым установкам. Это может быть значительно облегчено, если в качестве элементов автоматического управления будут применяться узлы или детали самих установок.

Авторы предлагают использовать в приводе регулятора подачи долота буровой установки обыкновенную муфту сцепления сравнительно простой конструкции, способной реагировать на изменение рабочей нагрузки и преобразовывать механический сигнал в электрический. Вследствие этого обеспечивается эффективное регулирование принудительной подачи долота буровой установки для бурения скважин малых глубин при наименьших затратах средств.

На рисунке показаны конструктивная схема описываемого РПД (а) и принципиальная схема применяемой муфты (б). РПД содержит станцию управления 1, мотор-генератор 2, вращаемый асинхронным электродвигателем, электродвигатель постоянного тока 3 с вентиляционным устройством для охлаждения 4, соединительную специальную автоматическую муфту 5, шинно-пневматическую муфту 6, редуктор 7, цепную передачу 8 привода подъемного вала 9 лебедки 10. Вал 9 кинематически связан с ротором 11, через который в скважину 12 проходит ведущая труба 13 буровой колонны, придерживаемая талевой оснасткой 14. Рабочая струна 15 оснастки завивается на барабан 17 лебедки, а другая 16 - закрепляется неподвижно.

Конструкция муфты 5 предусматривает возможность выполнения функции датчика измерения крутящего момента. Она реагирует на превышение установленной рабочей нагрузки на приводе РПД, прямо пропорциональной осевой нагрузке на долото, и тем самым, преобразуя механическую величину в электрический сигнал, передает его на пульт управления 18.

Муфта 5 состоит из ведущей 19 и ведомой 20 полумуфт. Ведущая полумуфта 19 выполнена в виде полого винта, образующего с ведомой полумуфтой 20 механическую передачу "винт - гайка" посредством винтовых шлицев 21 и 22. Полумуфты 19 и 20 прижимаются к установленной внутри них пружине 23, которая одним концом упирается в полумуфту 19 с помощью упорного подшипника 24. Усилие пружины 23, регулируемое при помощи винта 21 полумуфты 19 фиксируется контргайкой 25, которая затягивается по резьбе 26 на поверхности втулки 27, жестко посаженной на ведущем валу 28.

Электрический датчик 29 установлен в зоне осевого перемещения полумуфты 19 и допускает взаимодействие с ней при превышении крутящего момента на ведомой полумуфте 20 установленной величины, которая прямо пропорциональна осевой нагрузке на долото буровой установки. При этом механический сигнал посредством датчика 29 преобразуется на электрический сигнал и передается к пульту управления 18 РПД.

В процессе бурения бурильщик задает осевую нагрузку с пульта управления 18 в зависимости от твердости разбуриваемой породы. Прямо пропорционально осевой нагрузке устанавливается начальное усилие пружины 23, которое регулируется ввинчиванием ведущей полумуфты 19 по резьбе 26 втулки 27. При этом полая часть полумуфты 19 посредством винтовых шлицев 21 и 22 не до конца ввинчивается в ведомую полумуфту 20, осуществляя тем самым передачу "винт - гайка" до определенного их взаиморасположения по осевой линии и обеспечивая предварительное сжатие пружины 23. Такое положение полумуфт-

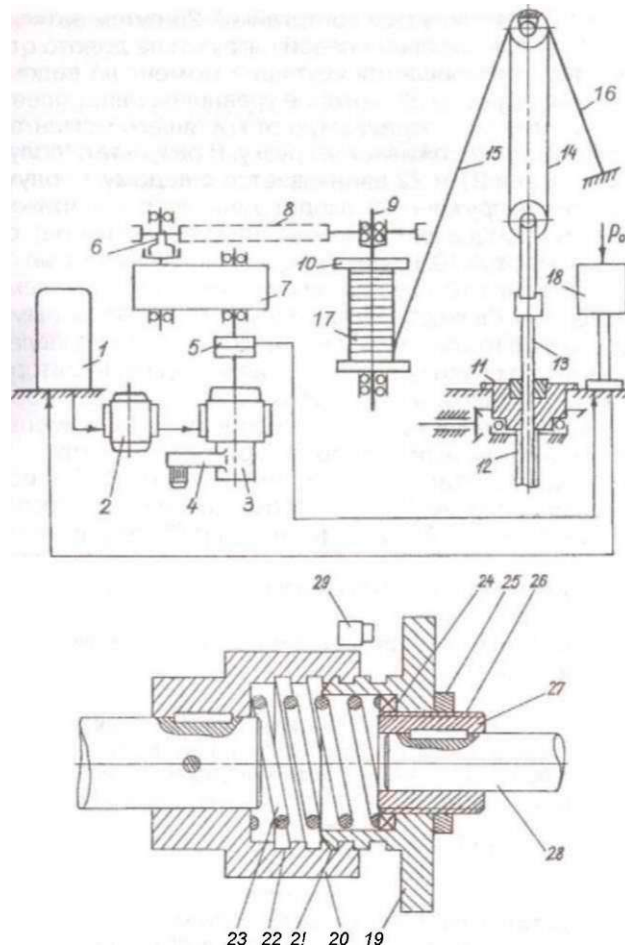


Рис. 1. Регулятор подачи долота буровой установки: а) конструктивная схема; б) принципиальная схема муфты, применяемой в качестве механического датчика нагрузки: 1 - станция управления; 2 - мотор-генератор; 3 - электродвигатель; 4 - вентиляционное устройство; 5, 6 - муфты; 7 - редуктор; 8- цепная передача; 9 - подъемный вал; 10-лебедка; 11 - ротор; 12-скважина; 13-труба буровой колонны; 14-талеваая оснастка; 15, 16-рабочая струна; 17 - барабан; 18 - пульт управления; 19, 20 - полумуфты; 21, 22- винтовые шлицы; 23- пружина; 24 - подшипник; 25 - контргайка; 26 - резьба; 27- втулка; 28 - ведущий вал; 29 - датчик

ты 19 на втулке-27 фиксируется контргайкой 25 путем затягивания ее по резьбе 26. При превышении осевой нагрузки на долото от установленной величины увеличивается крутящий момент на ведомой полумуфте 20. Усилие пружины 23, которое уравнивает осевую силу в передаче "винт - гайка", создаваемую от крутящего момента на ведомой полумуфте 19, не удерживает нагрузку. В результате полумуфта 19 посредством шлицев 21 и 22 ввинчивается в ведомую полумуфту 20, преодолевая усилие пружины 23, входит в контакт с электрическим датчиком 29. Датчик преобразует давление (или перемещение), создаваемое на него полумуфтой 19, в электрический сигнал, который передается на пульт управления 18, где сигнал сравнивается с усилием, задаваемым буровым станком. Разность между полученным и заданным сигналами поступает на усилители, установленные в станции управления. Усилитель действует на обмотку возбуждения мотора-генератора 2, который питает электродвигатель постоянного тока 3 током, тормозящим (замедляющим) вращение ее вала, а следовательно, и уменьшающим подачу РПД до стабилизации осевой нагрузки на долото.

Таким образом, применение предлагаемого РПД с используемой в ней специальной муфтой по новому назначению позволит снизить износ долота и повысить надежность работы элементов буровых установок, предназначенных для геофизического и структурно-поискового бурения неглубоких нефтяных и газовых скважин при минимальных затратах средств.

Техническое решение защищено патентом РК № 9152. Оpubл. 15.10.2003 г. Бюл. № 10.

Терец емес мунайгаз унгуьмаларын бургылауга арналган бургылау кондыргыларын забойлау ушы кашауды беру процесин реттеуі жеттіруге мүмюндж беретт жака техникалык шеим усынылган. Кондыргыны колдану кашаудын тозуын азайтуға және бургылау кондыргыларының элементтерінің жұмыс істеу сенімдіти артыруға мүмюндт береді.

Түпінді сездер: бургылау кондыргылары, кашау, кашауды беруші реттеуш, мунайгаз ұцгымалары.

The new design allowing to improve the process of bit feed regulation to face of drilling rigs for drilling not deep oil and gas wells is proposed. The use of the new design of drilling rig shall allow to reduce bit wear and increase reliability of operation of drilling rig elements. Keywords: drilling rigs, bits, regulator of bit feed, oil and gas wells.

Адрес: 465002, г. Атырау, пр-т Азаттык, 1
АИНГ

Тел.: (31 22)354654, 323545

Факс: (31 22)354654

E-mail: aing-atr@nursat.kz

**МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ТЕКТОНИКИ
ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ ДЛЯ ПЕРЕИНТЕРПРЕТАЦИИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Т. Л. Тесленко, к.г.-м.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Один из главнейших принципов стратиграфии - принцип Н. Сте-
но, благодаря которому в геологии всегда особое внимание уделя-
лось выяснению последовательности смены ассоциаций горных по-
род по вертикали во времени. Латеральные связи между различны-
ми комплексами отсутствовали или упрощались, что привело к соз-
данию местных стратиграфических подразделений. Стратиграфи-
ческие границы соответствовали либо уровням изменения веществен-
ного состава пород, либо стратиграфическим перерывам и несогла-
сиям, либо смене ассоциаций остатков организмов. В состав мест-
ных подразделений были введены понятия - свита, серия, комплекс.
С позиций геосинклинальной гипотезы, основанной на колебатель-
ных движениях земной коры, выделяемые подразделения не вызыва-
ют особых сомнений: мощные толщи осадков в десятки километров,
формирующиеся в прогибах, перерывы в осадконакоплении, ритмич-
ность толщ и т. д. - формированием мощных осадочных толщ связы-
вались некоторые прогибы; интрагеосинклинали, эвгеосинклинали,
миогеосинклинали, парагеосинклинали. С прогибами связывалась ак-
кумуляция мощных толщ осадочных и осадочно-вулканогенных от-
ложений, мощность которых, по мнению сторонников геосинклиналь-
ной гипотезы, со временем увеличивалась. Например, интрагеосинк-
линали с позиций геосинклинальной гипотезы - это прогиб внутри
геосинклинали, отличающийся большими мощностями слагающих ее
отложений, соответствующими значительному прогибу коры. С по-
зиций теории тектоники плит такие прогибы могут быть сформиро-
ваны (А. А. Ковалев, 1985 г.) при следующих условиях:

- на континентальном склоне;
- у подножия пассивных окраин континентов;
- в глубоководных желобах вблизи островных дуг и активных
окаин континентов:

- на склонах островных дуг;
- в орогенах столкновения типа островная дуга - континент и континент - континент, в частности, реликтовые области с океанической корой, не вовлеченные в орогенез из-за того, что они оказались расположенными между выступами столкнувшихся мегаплит и мезоплит литосферы.

За отложения интрагеосинклинали могут быть также приняты метаморфизованные песчано-аргиллитовые отложения аккреционных призм, слагающих нижнюю часть склона островных дуг. Аккреционные призмы формируются в процессе многократного сучивания, дислокаций и метаморфизма океанических пелагических осадков, имеющих суммарную мощность не превышающую 1 км. Однако после сучивания и пликативно-дизъюнктивных деформаций, метаморфических процессов в зонах субдукции и коллизии, их мощность значительно, т. е. в несколько раз увеличивается. Известно, что мощность осадочного слоя возрастает от гребней срединно-океанических хребтов к периферийным участкам. По оценкам А. П. Лисицына, средняя мощность осадков около 0,5 км, а в районах крупных речных дельт она возрастает до 10-12 км. Максимальная глубина Марианской впадины достигает 11023 м. Дно океана находится на глубине 4,42 км ниже уреза воды, средняя глубина морей - 3,88 км. Судя по приводимым цифрам, в океанах и тем более в морях нет условий для аккумуляции осадков мощностью 10-12 км. Очевидно, данные А. П. Лисицына характеризуют не мощность осадков в дельтах крупных рек, а ширину дельт, выдающихся в океанический бассейн. Исходя из того, что мощность осадков не может иметь мощность, превышающую глубину бассейна в 2-3 раза, мы предполагаем, что мощности древних осадочных и метаморфических толщ, выделяемые в свиты, серии, комплексы, можно пересмотреть, проведя геодинамический анализ в каждом конкретном случае. В результате могут быть выделены скрытые поверхности несогласий, определено положение поднадвиговых зон со скрытыми под ними месторождениями полезных ископаемых.

Рассмотрим выделяемые местные стратиграфические подразделения и возможность использования их при переинтерпретации геологических материалов с позиций тектоники плит для определения скрытых поднадвиговых зон.

Свита. С позиций теории тектоники плит выделяемые границы свит с вышележащими и нижележащими толщами могут быть границами литосферных пластин.

Серия. С позиций теории тектоники плит повторения ритмов могут свидетельствовать о скученных тонких литосферных пластинах.

Следовательно, при изучении серий необходимо выделять отдельные ритмы. Сами по себе границы серий отражают вертикальные границы литосферных пластин.

Комплекс. При переинтерпретации с позиций теории тектоники плит первоначально необходимо комплекс разделить на отдельные серии, серии - на свиты, а затем выделить в каждой серии и свите литосферные пластины.

Следует выяснить: можно ли свиты и подсвиты, имеющие развитие на территории Лениногорско-Зырянского района, выделять в качестве литосферных пластин, которые надвинулись на Рудноалтайский микроконтинент в процессе регионального сжатия. По данным Зырянской ГРЭ*, на территории Лениногорско-Зырянского района Рудного Алтая выделены свиты и определена их формационная принадлежность. После проведенного геодинамического анализа несколько изменилась последовательность образования формаций (таблица).

Самые древние отложения в Лениногорско-Зырянском районе представлены нижнепалеозойской флишеидной толщей (O_{23}), которая слагает северную часть микроконтинента. Исходя из модели формирования Зайсанской складчатой области, кварц-кератофировая формация (D_1-D_2) распространена на остальной части микроконтинента и в восточной зоне смятия. Под этой формацией с учетом эволюционной модели Зайсанской складчатой области и модели формирования спрединговых морей и энсиалических островных дуг должна залегать верхнедевонская океаническая литосферная плита. Причем в восточной зоне смятия она состоит из скученных и надвинутых одна на другую пластин микроспредингового моря. Отложения спредингового моря, сформированные в заключительную стадию его развития, образовали известняково-терригенную формацию. При сжатии Зайсанской складчатой области на микроконтинент надвинулись еще слаболитифицированные пластины известняково-терригенной формации (тургусунская (C , tg), балгынская (C , $Ы$)). Отложения этих свит подверглись сжатию в субширотном направлении. В результате были сформированы пликвативные структуры с углами около 50° . Балгынская свита залегает с несогласием на пихтовской свите (D_3-C, ph). В результате закрытия спредингового моря по восточной окраине микроконтинента в раннем девоне были

* Свиты, выделяемые в литературе, не совпадают между собой. Поскольку статья предназначена для производственного объединения Зырянского ГОКа, работающего на материалах Зырянской ГРЭ, в ней приведен анализ этих материалов.

**Последовательность, взаимное расположение свит и прогнозируемые
типы месторождений полезных ископаемых**

Свита	Формация. Структура земной коры	Последовательность формирования и взаимное расположение свит	Прогнозируемый вид месторождений полезных ископаемых
Гремячинская (Cg-P.)	Терригенная	Несогласно на нижележащих	
Малоульбинская (C, <i>mu</i>)	Молассовая	Несогласно на C,t	
Тургусунская (C, <i>tg</i>) Балгынская (C, <i>bl</i>) Бухтарминская (Cfh) Ульбинская (C, <i>ul</i>)	Из вестняково-терр и генная. 1) Спредиговое море в позднюю стадию развития. 2) Межостровной океанический бассейн. 3) Окраина микроконтинента со стороны океанического бассейна	Одновременно. Бухтарминская несогласно залегает на пихтовской. Взаимное несогласное залегание Тургусунской и Балгынской свит. Несогласное залегание этих свит относительно подстилающих их отложений	
Ларихинская (C, <i>lr</i>)	Островодужная		Полиметаллы с Ад и Аи
Такырская (<i>DrCJk</i>) Джайдакская (D ₃ -C ^{Adz})	Аспидно-углеродистая Флишоидная с туффитами. Глубоководная впадина у островной дуги	Одновременно	U в черносланцевой толще
Верхнепихтовская (р3-С,рЛ) Нижне-среднепихтовская подсвита (Dph)	Островодужная	Одновременно	Cu-порфиновые с Аи, Аи-Те и Аи в андезитах и диоритах
Кремньюшинская (D ₃ /cr)	Вулканогенно-осадочная		
Хамирская (D _{22hr})	Граувакковая	Одновременно	
Белоубинская (D- <i>bbu</i>)	Граувакковая		Hg, S-Hg и Sb стратиформные в карбонатных породах и лиственитах
Кыстав-Курчумская (D2KK)	Карбонатно-углеродистотерригенная		
Маслянская (D ₂ ms)	Известково-терригенная		
Коргонская (D2) Успенская (02) Верхнеревнюшинская(O ₂) Ильинская (D2) Сокольная (D2) Нижнеревнюшинская(O ₂)	Кварц-кератофировая <i>rv2)</i> <i>tvj</i>	Последовательно с юго-востока на северо-запад	Au-Ag с теллуридами; полиметаллы с Sn и W
Онгудайская (D2 <i>on</i>)	Основные кислые и субщелочные вулканиты		
Крюковская (D,e- D ₂ ef) Лениногорская (D12) Холзунская (<i>D₁₂hl</i>) Пугачевская (D 12pg) Приревнюшинская (D, <i>pr</i>)	Кварц-кератофировая	Последовательно с юго-востока на северо-запад	Au-Ag с теллуридами; полиметаллы с Sn и W

сформированы надвиговые и поднадвиговые зоны. Это позволило выделить ряд блоков: Большенарымский, Зыряновский, Малеевский, Шемонаихинско-Лениногорский. В каждом блоке выделяются литоферные пластины - толщи пород, первоначально сформированные в какой-либо геодинамической обстановке, но впоследствии перемещенные под действием тектонических движений. Их мощность зависит от условий формирования и пликтивно-дизъюнктивных нарушений, осложнивших ее строение, поэтому мощность пластины не зависит от мощности свиты, слагающей ее.

Геодинамический анализ и выделение литосферных пластин в каждом тектоническом блоке дают возможность сделать предположение о последовательности "переслаивания" пластин, залегающих ниже современного уровня денудации.

Таким образом, свиты, залегающие между собой с угловым несогласием, образуют пачки пластин, надвинутых одна на другую. Основание микроконтинента Рудного Алтая, сложенное кварц-кератофировой формацией, содержит Au-Ag с теллуридами; полиметаллы с Sn и W.

Предлагаемая методика позволяет решить проблему глубинного геологического строения без привлечения дополнительных дорогостоящих исследований.

Континентальды кабык куратын тау жыныстары кыртысынын куатынын арту себептерЫ плиталар тектоникасы теориясы тургысынан Түсінілгінең. Спредиңтк теніздең жабылуы кезыде калыптасатын литосфералык пластиналарының белшү бенгтері усынылган.

Түсінілгі сездер: тектоника, тау жыныстары, континентальды кабык, литосфералык пластиналар, спредиңгк теніздең.

From the position of the plate tectonics theory are explained the causes of rock thickness increase making continental crust. The features of isolation of lithospheric plates forming at close of spreading seas are proposed.

Key words: tectonics, rocks, continental crust, lithospheric plates, spreading seas.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272)92-78-37

E-mail: magnus_82@mail.ru

**МЕТАЛЛИЗАЦИЯ КОНВЕРТЕРНОГО ШЛАМА УГЛЕРОДОМ
И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ**

С. М. Тлеугабулов, д.т.н., **А. М. Тлегенова**,
В. А. Салина, **С. Б. Абилов**

НПА «Технопарк-Темиртау»

Металлургические предприятия полного цикла не только материалоемкие, но и являются источниками накопления огромных отвалов пустой породы, золы, шлаков, шламов, что наносит экономический и экологический ущерб от загрязнения воздушной и водной среды. В общем объеме образующихся отходов черной металлургии значительная доля принадлежит железосодержащим пылям и шламам агломерационных фабрик, доменных и сталеплавильных цехов.

Основным критерием пригодности железосодержащих отходов в качестве вторичных металлургических ресурсов прежде всего служит их химический состав. Ввиду высокого содержания в них железа (33-70 %) и других компонентов они являются ценным сырьевым ресурсом для производства металла и металлосодержащих сплавов. Проблема заключается в разработке эффективных способов их переработки.

Из существующих способов переработки железосодержащих пылей и шламов наиболее распространены пирометаллургические, в основу которых положено восстановление металла с возгонкой совместно с восстанавливаемым цинком и другими вредными примесями и получение кондиционного металлизированного продукта. Однако в процессах вовлечения подобных дисперсных отходов в эффективное производство металла существуют еще нерешенные задачи. В связи с этим нами проведены исследования по восстановлению железа из конвертерного шлама с целью получения металлизированного продукта.

В качестве исходного материала использован шлам от газоочистки конвертерного производства ОАО «Испат-Кармет» (табл. 1).

Химический состав компонентов шихты, %

Компонент	общ	FeA	SiOz	CaO	ai2o3	s	p	Zn	Mn
Конвертерный									
шлам	53,34	76,26	3,67	11,3	0,58	0,29	0,35	0,2	0,2
Коксовая мелочь	1,64	-	5,4	0,11		0,85	0,04		0,25
Известняк	0,50	-	0,62	54,0					

В качестве восстановителя был использован кокс, содержащий 85 % углерода. Расход углерода определяли по формуле (С. М. Плетугабулов, 2001 г.):

$$d'_c = 0,75 - E(\text{Па}(1 - 0,5y_{\text{он}}y)), \text{ кг/кг шихты}, \quad (1)$$

где A_{Oj} - количество газифицируемого кислорода на i -той фазе оксидов железа, кг/кг железа;

Y_{yuj} - коэффициент распределения газифицируемого кислорода между CO_2 и CO .

Учитывая эффективную концентрацию углерода, расход коксовой мелочи - реагента - рассчитывали по формуле:

$$d'_{k_0} = g'_{t_0} / (10^{n_2} \cdot \text{Сэф}), \text{ кг/кг шихты} - \quad (2)$$

Восстановление железа углеродом проводили при 1000, 1100, 1200°C. Расчетный расход углерода (d') для каждой температуры составил соответственно, кг/кг шихты: 0,1524; 0,1481; 0,1428.

Опыты проводили в печи СУОЛ-04412-М2 (рис. 1), которую постепенно нагревали. При достижении 400 °С систему продували очищенным аргоном, затем ждали наступления реакции прямого восстановления оксидов железа твердым углеродом. Нагрев продолжали до заданной температуры. По количеству и составу выделяющегося газа определяли количество (г) газифицированного кислорода шихты в виде CO и CO_2 по формулам:

$$A_{O_{COj}} = 1,4285 - 10^{-2} V - CO, \quad (3)$$

$$A_{O_{CO_2}} = 1,7142 - 10^{-2} V - CO_2 \quad (4)$$

их сумму:

$$B_{O_2} = B_{O_2} + A_{O_2} \quad (5)$$

Рис. 1. Лабораторная установка для металлизации дисперсных материалов углеродом: 1 - электropечь сопротивления; 2 - реакционная трубка; 3- желоб для загрузки шихты; 4 - слой железорудного материала; 5 - слой коксовой пыли; 6 - термопара; 7— баллон с аргоном; 8 - краники-тройники; 9 - газовый счетчик; 10 - выброс газов; 11 - газовая камера; 12 - газоанализатор; 13 - прибор для измерения температуры

Опыты продолжали до полного прекращения выделения газа при соответствующем уровне температуры. Пробы металлизированного продукта анализировали на компоненты Fe_6 , Fe P (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав металлизированного продукта				
Температура, °C	Fe_6	Fe		
1000	65,46	60,88	0,45	0,93
1100	68,00	64,6	0,46	0,95
1200	68,46	66,43	0,48	0,97

Степень восстановления шихты определяли из соотношения:

$$Я = ЛО/ЛОш, \quad (6)$$

скорость восстановления - по формуле:

$$И/Л Я/Лт. \quad (7)$$

С учетом полученных результатов построены графики зависимостей: $Я = f(x)$ (рис. 2), $IV = f(x)$ (рис. 3), $CO_2 = f(x)$ (рис. 4) при температурах 1000, 1100, 1200 °С.

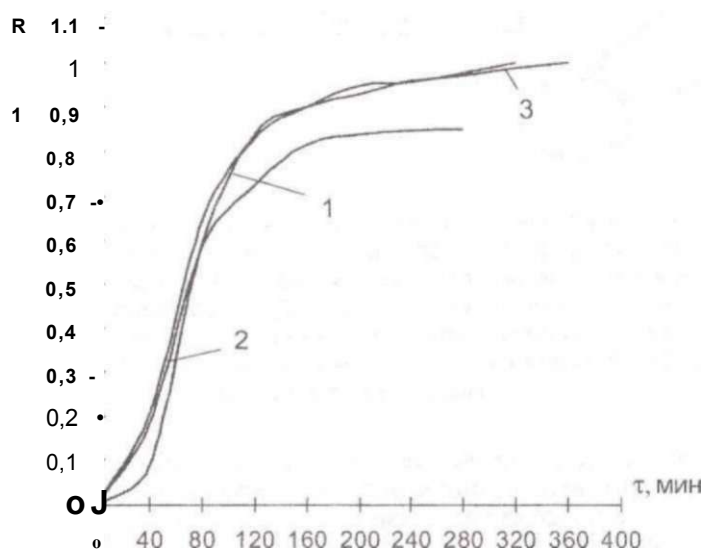


Рис. 2. Зависимость степени восстановления от времени при температуре: 1 - 1000, 2 - 1100, 3- 1200 °С

Из рис. 2 видно, что при температуре 1000 °С степень восстановления минимальна - 0,8912 в сравнении со степенями восстановления при 1100 и 1200 °С (0,97 и 0,99 соответственно).

Для каждой температуры характерны различные значения скорости восстановления ($W_b \cdot 10^{-3}$) (рис. 3). Так, при 1000 °С максимальное значение $W_b = 16,66 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$ достигается за 60 мин, при 1100 °С - $17,0 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$ за 70 мин, при 1200 °С - $18,18 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$ за 70 мин.

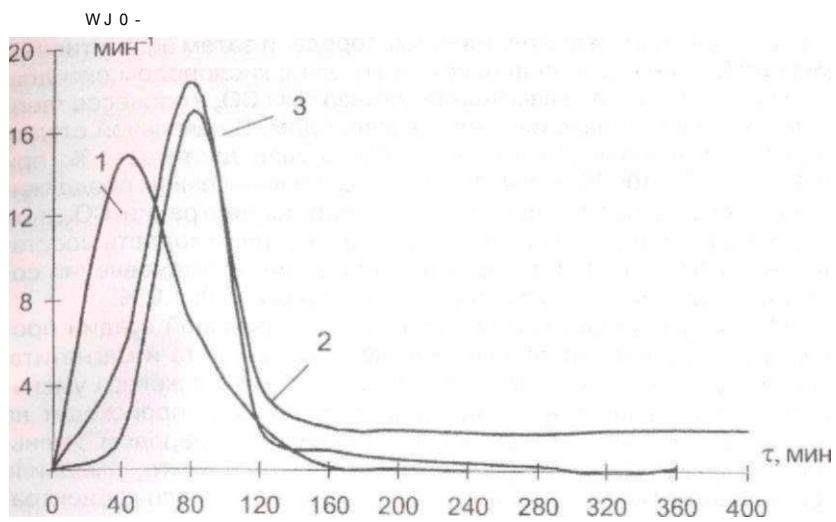


Рис. 3. Зависимость скорости восстановления от времени при температуре: 1 - 1000, 2 - 1100, 3 - 1200 °С

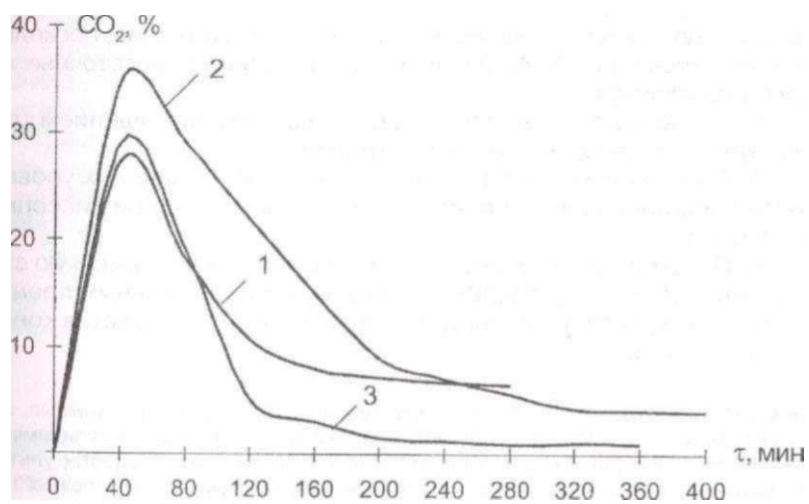


Рис. 4. Зависимость содержания CO2 от времени при температуре: 1 - 1000, 2-1 100, 3- 1200 °С

Резкое увеличение скорости восстановления объясняется диссоциацией оксидов и выделением кислорода, и затем эффективным взаимодействием углерода восстановителя с кислородом оксидов.

На рис. 4 показано изменение состава газа CO_2 в процессе твердофазного восстановления железа углеродом. В начальной стадии процесса максимум концентрации CO_2 в газе достигает, %: при 1000°C - 27,3, 1100°C - 36,4, 1200°C - 32. С увеличением продолжительности процесса происходит снижение концентрации CO_2 , при этом одновременно уменьшается выход газа или скорость восстановления металла. При завершении процесса восстановления содержание CO_2 снизилось соответственно до 6,7; 4,0; 1,0 %.

Максимум концентрации CO в газе в начальной стадии процесса связан с восстановлением железа из гематита и магнетита. С течением времени количество кислорода в оксиде железа уменьшается и практически восстановительный процесс происходит на границе вюстит - железо металлическое твердым углеродом. Уменьшение количества газифицируемого кислорода в шихте замедлило диссоциационный процесс и, как следствие, снизилась концентрация CO_2 в образовавшемся газообразном продукте.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Скорость восстановления увеличивается с повышением температуры, но с течением времени происходит ее снижение, поскольку атомное отношение O/Fe уменьшается и прочность остаточных оксидов повышается.
2. Степень восстановления увеличивается с повышением температуры в заданном временном интервале.
3. Содержание CO_2 в газе максимально на начальных уровнях степени восстановления, что связано с интенсификацией диссоциации оксидов.
4. Полученные металлизированные продукты имеют высокую степень металлизации $\eta_{\text{мет}} = 0,90-0,97$ и являются качественным продуктом стабильного состава, востребованным для производства конструкционной стали.

Конвертер лайн калпына келлруим куйд|руге дайындау эдюмеа усынылып, оны катты кенфтепмен металдандырудыц нэтижелер1 бертген. Металдыц цатты кем1ртепмен реакциясыныч кинетикалыц сипаттамалары аныкталган, процестц ультрадисперсиялыкжуйедежурю ерекшел1 кгер1 айкындаган. Редукциялану дэрежеа 0,85-0,90 дей1н кетертген металданган еымдер алынган. Туйжд! сездер: конвертерл1 шламдар, н;алпына келлруин куйд|ру, катты кем1ртек, ультрадисперсл жуйелер, металданган еымдер.

The methods of converter sludge preparation for reducing roasting, the results of its solid carbon spraying are proposed. The kinetic characteristics of reactions of solid carbon spraying are determined, the peculiarity of process flow in superdispersed system is revealed. Metallized products with 0.85-0.90 degree of reduction are obtained.

Key words: converter sludges, reducing roasting, solid carbon, superdispersed systems, metallized products.

Адрес: 472300, г. Темиртау, 9 мкр-н, д. 31, оф. 8
НПА «Технопарк-Темиртау»

Тел.: (321 3)93-24-90

ИНФОРМАЦИЯ_

v

НТ2004К1750

АНТИСЕПТИКИ НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ МЫШЬЯКА И ХРОМА

Получены антисептические пасты для пропитки древесины на основе отходов цветной и черной металлургии. Мышьяковая кислота - основной компонент паст - выдержка из медно-арсенатных осадков, кальциевых арсенит-арсенатных кеков путем выщелачивания. Степень извлечения мышьяка в раствор - 95-97 %. Хромсодержащий компонент антисептика извлекают из пыли и шламов производства феррохрома. Степень извлечения хрома в раствор - 90-92 %.

Телефон для справок: 54-79-53

J

ПРЯМОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ**С. М. Тлеугабулов, д.т.н., С. Б. Абиқов**

ИПА «Технопарк-Темиртау»

Инструментальная сталь имеет важное значение в индустриализации хозяйственной деятельности в нашей стране. Однако производство не только инструментальных, но и легированных конструкционных марок стали пока не получило развития. Потребность в них достаточно велика и восполняется исключительно за счет импорта из России и Украины при наличии в стране довольно широкого ассортимента сырьевых ресурсов. Для использования этих ресурсов необходимо создание технологии их переработки особенно для малотоннажного производства качественных сталей.

Существующий способ получения инструментальной стали состоит из двух стадий: выплавки стали рядового состава и легирования введением в нее дорогостоящих ферросплавов: феррохрома, ферровольфрама, ферромolibдена и др., что безусловно ведет к повышению себестоимости металлопродукции.

Выполненные нами экспериментальные исследования по разработке технологического процесса предусматривают повышение эффективного использования имеющихся в стране сырьевых и материальных ресурсов. В качестве исходных материалов применяли углеродсодержащий металл как основу и концентраты, содержащие оксиды легирующих элементов: Mn, Cr, W, Mo. Для восстановления легирующих элементов был использован растворенный в металле углерод. Соотношение углеродсодержащего металла и концентратов определяли из расчета газифицируемого количества кислорода шихты и растворенного углерода как восстановителя. В качестве углеродсодержащего металла применяли передельный чугун, в который добавляли хромитовый, вольфрам-никельсодержащий концентраты. Содержание марганца и кремния в исходном чугуне было достаточным для обеспечения их концентрации в стали. Определены расчетным путем соотношения компонентов шихты для получения стали следующего состава, %: [Si] = 0,65; [Cr] = 2,2; [Mn] = 0,40;

$[W] = 3,5$; $[Ni] = 0,80$. Шихту загружали в герметизированную ячейку из огнеупорного материала, выходной конец которой через патрубки был соединен с газовой камерой, газоанализатором и счетчиком расхода газа. Непрерывно измеряли состав и количество выделяемых газов - продуктов реакции, состоящих из CO_2 и CO .

Прекращение выделения газов означало завершение восстановления оксидов металлов. Полученные кинетические характеристики твердофазного восстановления металлов растворенным углеродом показали высокую

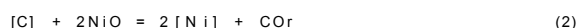
активность после него. Для
выплавки «металла» далее

**Химический состав образцов
выплавленных сталей, %**

резко повышали температу-
ру до $1600^{\circ}C$. После 10 мин
выдержки ячейку выводили
из печи и выпускали рас-
плавленный металл в подго-
товленную форму. Образцы
инструментальной стали
массой 105-110 г анализи-
ровали на рентгенофлуо-
ресцентноспектральном
анализаторе (таблица).

Элемент	Номер образца		
	1	2	
[C]	1,0	1,2	0,92
[Si]	0,81	0,63	0,75
[Mn]	0,45	0,36	0,35
[Cr]	1,75	2,90	2,95
[Ni]	0,83	0,82	0,80
<i>m</i>	3,62	3,28	3,66

Все образцы металлов характеризовались твердостью и прочностью, не поддавались сверлению, по химическому составу и механическим свойствам соответствовали быстрорежущей стали. Взаимодействие растворенного углерода и оксида легирующих металлов происходило по следующим реакциям:



Химическая связь вольфрама и никеля с кислородом менее устойчива, чем соединения CO_2 , поэтому в реакциях (1) и (2) преобладала концентрация CO_2 . Что касается хрома, то его связь с кислородом велика, поэтому образование CO_2 могло происходить только на начальной стадии его восстановления твердым углеродом. Основным газообразным продуктом восстановления хрома растворенным углеродом является CO .

Порядок восстановления металлов устанавливался в соответствии с прочностью их оксидов: никель и вольфрам как легковосстанавливаемые металлы практически до 100% восстановились и перешли в раствор до начала восстановления хрома.

Высокая скорость протекания реакций восстановления легирующих металлов не соответствовала диффузионному режиму, скорее всего она подтверждала диссоциационно-адсорбционный механизм и возможность организации высокоэффективного процесса при создании соответствующих условий.

Таким образом, предложена технология прямого получения инструментальной стали с использованием растворенного углерода и концентратов легирующих элементов. Полученные образцы металлов по химическому составу и механическим свойствам соответствуют качеству инструментальной стали.

Технические решения защищены охранными документами (Патент №1 2422. Оpubл. 17.12.2002. Бюл. № 12).

Металда ерінеН кеп/нртектекл пайдалану ар^нылы қалпына келлруш¹ реакцияларды зерттеудің нәтижелері бертген. Кемиртекл металл ретінде шойын пайдаланылған. Редукциялық корытуды лепрейлн металл тотықтарын керекп мелшерде қосып журпзудщ аркасында кесюш курал саймандар болатынщ унрінері алынған. ТуіііНflі сездер: қалпына келлруия реакциялар, шойын, қалпына келлруип корытпалар, тез кесюш инструментальді болат.

The results of investigation of reducing reactions with use of carbon dissolved in metal are represented. The pig iron is used as carbon-containing metal. Specimens of high-speed tool steel are obtained as a result of reducing smelting with additions of oxides of alloying elements.

Key words: reducing reactions, pig iron, reducing smeltings, high-speed tool steel.

Адрес: 472300, г. Темиртау, 9 мкр-н, д. 31, оф. 8

НПА "Технопарк-Темиртау"¹¹

Тел.: (321 3)93-24-90

**УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА
ПО ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ**

А. В. Борисенко, А. М. Газалиев, д. х. н.

ОАО «Компания Absolute Kazakstan»
Институт органического синтеза и углехимии РК

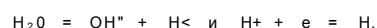
Для очистки отработанных промышленных газов применяют различные электрохимические методы с использованием коронирующих электродов-фильтров. Однако эти методы, очищая газы от дисперсных пылевых частиц, не снижают выбросы в атмосферу токсичных газов - оксидов углерода, серного ангидрида и других вредных газообразных веществ, а также имеют технологически сложную конструкцию.

Нами разработана и испытана универсальная установка, предназначенная для очистки воздуха от промышленных загрязнений и извлечения из дымовых, т. е. технологических сбросовых газов полезных веществ (сажа, элементная сера). В данной установке очищаемый газ подвергается сильной униполярной ионизации. Как известно, ионизация молекул газа электронами является основным источником образования заряженных частиц в объеме. Движущийся в газе электрон создает на своем пути одинаковое число новых электронов и ионов. При этом движении заряженные частицы сталкиваются с нейтральными молекулами и передают им свою энергию. Так появляются новые заряженные частицы и происходят другие различные превращения молекул - их возбуждение, диссоциация на свободные радикалы и атомы. Поэтому передача энергии при столкновениях является основным процессом, поддерживающим как само существование разряда, так и развитие химических реакций в разряде.

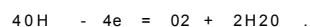
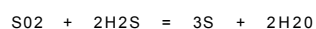
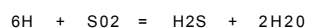
Газ подается в установку воздушным насосом в область между катодом, являющимся источником униполярной ионизации, и анодом в виде потока воды. Первоначально газ движется перпендикулярно направлению электрического поля. Катод и подложка анода выполнены в виде коаксиальных конических поверхностей. На электроды подают напряжение 10-3000 кВ.

При движении потока воды и газов навстречу друг другу обеспечивается высокая интенсивность массообмена за счет противотока, при котором частицы вредных примесей заряжаются от электрода, оседают на поверхности воды, стекающей по конической поверхности корпуса. Загрязненную воду с осажденными в ней примесями собирают в нижней части корпуса и подают на очистку.

Восстановление химических компонентов газовой смеси производится атомарным водородом в результате разложения молекул воды:



Процесс восстановления серы происходит по следующей схеме:



Аналогичные реакции протекают и при восстановлении углерода. Загрязняющие компоненты газовой смеси (сера или углерод) выделяются в элементарной форме и оседают на фильтре в виде механических примесей.

В ходе технологических исследований изготовлено 7 образцов установки диаметром большого радиуса от 1 до 5 м, которые были исследованы в лабораторных условиях, а также в условиях Балхашского металлургического комбината и Жезказганской ТЭЦ «Корпорация Казахмыс». Установлено, что степень очистки воздуха от пылевидных и аэрозольных примесей превышает 99,5 %, т. е. наличие примесей, оцениваемое по чувствительности прибора на выходе установки, не фиксируется. Степень очистки от CO_2 достигает 90, от CO - 95%.

Эти результаты полностью подтвердились при полупромышленном испытании установки на Жезказганской ТЭЦ «Корпорация Казахмыс» в 2004 г. при следующих условиях: концентрация газов: CO_2 - до 9 %, CO - до 1,5 %, запыленность - до 1,35 %; расход газа, подаваемого на вход в установку, - до 4400 м³/ч, температура - до 105°C. Газы на вход поступали до и после системы золоудаления ТЭЦ. Диаметр рабочей кромки 1,8 м; напряжение на инжекторе до 130 кВ; объем оборотной воды 700 л; расход оборотной воды 207 л/мин. Расчетная производительность по расходу очищаемого газа 3600 м³/ч

Результаты испытаний:

1. Средняя потребляемая мощность от высоковольтного источника - 339 Вт.
2. Степень очистки газов от CO_r - не менее 80 % (с учетом 1,6-2-кратного разбавления газов в установке атмосферным воздухом); степень очистки от CO - не менее 99 %; от твердых (аэрозольных) примесей - не менее 99,9 %.
3. Энергозатраты от высоковольтного источника - не более 0,1 кВт·ч на 1000 м³ очищаемого газа.

Предварительные выводы для проектирования промышленного модуля

1. Без принципиальных изменений в конструкции установки производительность модуля должна находиться в пределах 40000-60000 м³/ч при диаметре рабочей кромки 3-4,5 м. При этом степень очистки от CO₂ должна составить не менее 80, от CO - не менее 98, от пыли и аэрозолей - не менее 99 % при исходной концентрации CO₂ - 9, CO - 1 %, пыли до 100 г/м³. Установленная электрическая мощность модуля 12-25 кВт, объем оборотной воды 5-15 м³ при ее потоке - от 600 до 1200 л/мин.
2. При необходимости достижения степени очистки от CO₂ более 80 % модули могут соединяться по потоку газа последовательно. При этом степень очистки в зависимости от числа последовательно соединенных модулей N определяется следующим образом:

где $n = 2 \dots N$.

Потребляемая мощность составит:

$$P = NP_n,$$

где K - степень очистки после n последовательно соединенных модулей;

P_n - мощность одного модуля;

N - общее число последовательно соединенных модулей.

Изложенный способ и конструкция установки защищены патентами РК № 14237. Оpubл. 15.04.2004 г. Бюл. № 4 и № 14312. Оpubл. 05.05.2004 г. Бюл. № 5.

Ластанган енеркэсттт газдарды зиянды қоспалардан электрохимиялық тэстмен тазартуға арналған эмбебап қондырғы жасалған. Шақтэр1здес және аэрозольды қоспалардан тазарту дәрежеа - 99,5%, СО_а нен - 90 %, СО нен - 95 % курайды. "ондырғы енеркэстлц эртурл1 салаларында газдарды газтэр1здес және дисперслк қоспаларды тазартуда қолданыла алады.

Туйшд! сөздөр: енеркэаптж газдарды тазарту, зиянды қоспалар, электрохимиялық, тэал.

The universal plant for cleaning exhaust industrial gases from detrimental impurities by electrochemical method is developed. The degree of cleaning from dust-like and aerosol impurities makes 99.5%, from CO₂ - 90%, CO - 95%. The plant may be used in diverse branches of industry at cleaning of gases from gaseous and disperse impurities.

Key words: cleaning of industrial gases, detrimental impurities, electrochemical method.

Адрес: 470061, г. Караганда, пр-т Бухар жырау, 55

ОАО «Компания Absolute Kazakstan»

Тел.: (3212)42-51-71,41-38-58

Факс: (321 2)41 -25-62

E-mail: absolute@mail.kz

ИНФОРМАЦИЯ;

НТ2004К1 749

КОМПЛЕКСНЫЕ ФЕРРОСПЛАВЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ С АКТИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Создана технология плавки кристаллического кремния с использованием в качестве восстановителя низкосолевого спеккокса и дпин-нопламенного угля в печи мощностью 5 МВт. Извлечение кремния составляет 82,9 %. Состав металла, %: Si 98,79, Al 0,36, Fe 0,39, P 0,011. Удельный расход электроэнергии 14800 кВт·ч. Удельный расход кварца 2,65, спеккокса 1,33, угля 0,27 т.

Телефон для справок: 54-79-53

**РАЗРАБОТКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ АПРОБАЦИЯ ЭКОЛОГИЧ-
НЫХ СПОСОБОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФОСФОРА
ИЗ ШЛАМОВ И ПЕЧНЫХ ГАЗОВ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРА**

С. В. Викторов, к.т.н.

Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати

Наиболее перспективным и основным источником фосфатного сырья в республике для производства фосфора является фосфоритный бассейн Каратау, интенсивное развитие которого послужило созданию в стране фосфорной промышленности по производству фосфорных удобрений и кормовых фосфатов.

В настоящее время темпы развития фосфорной промышленности сдерживаются из-за ухудшения технологических свойств и качества фосфоритов, отсутствия эффективных технологий обогащения и термической подготовки бедных и труднообогатимых руд сложного минералогического состава. Печи на заводах ТОО «Казфосфат» работают на кусковом фосфорите неравномерного состава (17-25 % P_2O_5) — «Химпром» с максимальной мощностью печей 48 МВт и фосфоритном агломерате (21-23 % P_2O_5) - НДФЗ, четыре печи с максимальной мощностью 80 МВт. В кварците фракции 10-70 мм содержится 80 % SiO_2 , в коксе фракции 10-25 мм - 80-85 % углерода.

Для сравнения: элементарный фосфор, вырабатываемый на фосфорном заводе в г. Флиссингене (Нидерланды) тремя электропечами с максимальной мощностью 70 МВт, получают из Кольского апатитового концентрата (39-40 % P_2O_5) равномерного состава. В кремнезем (кварците) фракции 16-32 мм содержится 98% SiO_2 . Доменный кокс фракции 10-25 мм содержит 87-88 % углерода.

Вышеназванные проблемы усложняют технологический процесс возгонки фосфора и его конденсации в условиях худшей (по сравнению с зарубежными производителями фосфора) сырьевой базы, что способствует выходу фосфорсодержащих шламов - продуктов конденсации фосфора с остатками пыли и летучих соединений. Переработка такого сырья приводит к повышенному уровню шламообразования, сокращению времени эксплуатации электрофильтров

между чистками и, как следствие, к снижению производительности фосфорных печей.

В процессе термического производства фосфора при регламентированном выходе шлама 3-5 % товарного фосфора образуется до 20-30 % фосфорсодержащих шламов при содержании в них 50-70 % фосфора.

Учитывая токсические свойства элементарного фосфора, нецелесообразны его складирование и долгое хранение в шламонакопителях как по экономическим, так и по экологическим причинам.

Особую актуальность приобрела проблема оздоровления экологической и санитарно-гигиенической обстановки в районе действующего фосфорного завода ЖФ ТОО «Казфосфат» (НДФЗ), а еще острее эта проблема касается первого фосфорного завода ДПО «Химпром», который практически не вырабатывает фосфор с 1994 г. В настоящее время завод входит в состав ТОО «Казфосфат» и производит электродную массу. На территории промышленной зоны «Химпром» расположены захоронения жидких фосфорных шламов под слоем воды в земляных отстойных сооружениях на площади 32 га, накопленные за время работы завода и представляющие экологическую угрозу для почвы и грунтовых вод региона.

Напряженным остается состояние воздушной среды. Выбросы вредных веществ в атмосферу на предприятиях фосфорной отрасли в г.Таразе составляют порядка 60 тыс.т/год. В отдельные годы отмечалось повышенное содержание фосфора в печных газах на печах ДПО «Химпром» (3,8 г/м³), а также на печах НДФЗ (5 г/м³). Ареалы рассеяния и миграции токсичных компонентов от выбросов вредных веществ и сбросов фосфорсодержащих шламов в отстойники формируют в регионе область негативного давления загрязняющих веществ, обеспечивающего формирование опасной техногенной нагрузки на состояние природного ландшафта.

В настоящее время еще не разработаны приемлемые промышленные технологии для переработки накопленных объемов фосфорсодержащих шламов. В связи с этим важное значение имеют исследования, направленные на создание высокоэффективных схем переработки фосфорсодержащих шламов и технологий по подавлению шламообразования на стадии конденсации фосфора.

Основанием для разработки технологий по извлечению фосфора из шламов является потребность предприятий фосфорной отрасли в переработке и утилизации образующихся и накопленных высокотоксичных фосфорных шламов, и в создании установок с низкими энергетическими и капитальными затратами при высокой эффективности извлечения фосфора из шлама.

Исследования, посвященные разделению фосфорсодержащих шламов с извлечением фосфора, привели к созданию новых вихревых энергетических сепараторов и реконструкции известных центробежных сепараторов и центрифуг.

На основе выявленных режимов разрушения структуры фосфорных шламов и механизма энергетического разделения текучей жидкой среды в энергетическом сепараторе разработаны новый способ и установка для извлечения фосфора (90 %) из «богатых» шламов (шламы с содержанием фосфора 30-50 %). Технологический процесс осуществляется в энергетическом сепараторе, в который тангенциально нагнетается водношламовая суспензия погружным насосом с одновременным введением осевого закрученного потока водяного пара с противоточным перемещением. В режиме кипения и резкого перепада давлений происходит разрушение структуры шлама с последующим расслоением фосфорной и минеральной фаз.

На основе исследований структуры шламов и современных представлений о фосфорсодержащих шламах как эмульгосуспензиях при температуре 355-345 К разработаны новый способ и устройство для извлечения фосфора из «бедных» шламов (шламы с содержанием фосфора 10-30 %). В качестве устройства в опытно-промышленных условиях апробирована сверхцентрифуга с диаметром барабана 300 мм и числом оборотов 6600 об/мин, реконструированная к условиям непрерывного извлечения фосфора из шлама (увеличены зазоры между тарелками до 3 мм, а для вывода минеральной части в нижней части барабана выполнено отверстие диаметром 5 мм). Перед подачей шлама вместе с водой (объемное соотношение 1:1) в барабан сверхцентрифуги последний разогревается водяным паром до температуры 350-345 К. В процессе центрифугирования шлама с содержанием фосфора 15-20 % достигнуто извлечение фосфора 98-99 % с производительностью порядка 10 кг/ч.

Новое поколение установок отличают простота конструкции, небольшие габариты, низкие капитальные и эксплуатационные затраты и высокая эффективность извлечения фосфора из шламов. Разработанные установки прошли успешную опытно-промышленную апробацию на фосфорных предприятиях ТОО «Казфосфат».

Использование водяного пара при извлечении фосфора из шлама в установке на базе энергетического сепаратора и погружного насоса, способствующего разделению шламовой эмульгосуспензии на фосфорную и твердую фазы в процессе сепарации, результаты исследований по гидрофобному взаимодействию отмытых твер-

дых примесей шлама с отстоявшимся фосфором после активного перемешивания с водой, применение водяного пара для обработки печных газов в горячем конденсаторе для снижения шламообразования - все это позволило обосновать и в дальнейшем реализовать в производстве фосфора новый способ подавления образования труднорастворимых шламов за счет придания частицам пыли в отходящих печных газах гидрофобных свойств по отношению к конденсирующемуся фосфору путем обработки водяным паром печных газов в горячей конденсации.

Промышленными испытаниями на НДФЗ было установлено, что при соблюдении технологического регламента возгонки фосфора при непрерывной обработке отходящих запыленных печных газов из электрофильтра с температурой 570-520 К водяным паром с температурой 430-380 К путем его распыливания за верхним угловым вентилем в газоходе образуется не более 5 % фосфорсодержащего шлама с содержанием фосфора в шламе после суточного отстоя порядка 10-20%.

Кроме этого, уменьшился выброс вредных веществ в атмосферу, содержание фосфора в отходящих печных газах на «свечу» снизилось от регламентированного значения 2 г/м³ до 0,4-0,5 г/м³ в 2003 г. по сравнению с технологией без обработки отходящих печных газов водяным паром.

Внедрение разработанных и апробированных в промышленных условиях новых технологий по извлечению фосфора из газов печей производства фосфора и фосфорсодержащих шламов на фосфорных предприятиях г. Тараза позволит улучшить экологическую обстановку и защитить от комплексного загрязнения почвы водные ресурсы и воздушный бассейн региона.

Способы и установки защищены охранными документами (Предпатенты РК № 7486. Оpubл. 17.05.1999 г. Бюл. № 5; № 12244. Оpubл. 15.11. 2002г. Бюл. №11; № 14570. Оpubл. 15.07.2004г. Бюл. №7: № 14650. Оpubл. 16.08.2004 г. Бюл. №8.

Тараз қаласының фосфор өндірісі кәсіпорындарының Қазіргі кезеңдеп экологиялық және технологиялық мәселелері келірілген. Ошақ газдарынан фосфорды тигізіліп алу үшін келешектеп бағыттарын зерттеу нәтижелері мен және сол кезеңде қурамында фосфоры бар шламды қайта өңдеудің тиісіні жасалынған және гидродинамикалық; кавитацияны, энергетикалық; және орталық; айналдырумен ажырату және су буын пайдаланумен нәтижелі жүзеге асырылған.

Түйсінді сөздер: экология, фосфор, фосфор өндірісін ошақ, газдары; қурамында фосфоры бар шламдар, энергетикалық ажыратқыш, жоғары орталық айналдырғыш, су буы.

The ecological and technological problems of the present state of phosphorus production at enterprises of the city of Taraz are considered. The new high-performance methods of more full extraction of phosphorus from kiln gases and sludges with use of water vapor, hydrodynamic cavitation, energy and centrifugal separation are developed.

Key words: ecology, phosphorus, kiln gases of phosphorus production, phosphorus-containing sludges, energy separator, supercentrifuge, water vapor.

Адрес: 484039, г. Тараз, ул. Сулейменова, 7
ТарГУ им. М. Х. Дулати

Тел.: (326-22)2-07-22

ИНФОРМАЦИЯ,

НТ2004К1751

ФИЛЬТРАЦИОННОЕ РАФИНИРОВАНИЕ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Фильтрационное рафинирование осуществляют путем пропускания расплавов через слой адсорбентов из огнеупорных материалов.

Телефон для справок: 54-79-53

J

д и п л о м

на открытие № 269

**ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ
ПАРАЛЛЕЛЬНО ДВИЖУЩИХСЯ ВИХРЕВЫХ СТРУЙ
ПРИ ТЕЧЕНИИ ПОТОКА ГАЗА ИЛИ ЖИДКОСТИ
ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ПОПЕРЕК К НЕМУ РАСПОЛОЖЕННЫХ
ДИСКРЕТНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Международная академия авторов научных открытий и изобретений на основании результатов научной экспертизы заявки на открытие № А-326 от 17 сентября 2004 г. подтверждает установление научного открытия

"Закономерность формирования параллельно движущихся вихревых струй при течении потока газа или жидкости через систему поперек к нему расположенных дискретных источников".

Авторы открытия:

**Викторов Сергей Владимирович
Балабеков Оразалы Сатимбекович
Волненко Александр Анатольевич
Пралиев Серик Жайлауович
Корганбаев Бауржан Ногайбаевич
Балабекова Мадина Оразалиевна**

Формула открытия

Установлена неизвестная ранее закономерность формирования параллельно движущихся вихревых струй при течении потока газа или жидкости через систему поперек к нему расположенных дискретных источников, заключающаяся в том, что до критического расстояния между источниками определяемого параметрами потока и дискретных источников, образование вихревых струй определяется шириной зазора или перемычки между источниками, а при превышении критического расстояния - размером самих дискретных источников.

Приоритет открытия

25 августа 1999 г. - в части разработки модели и определения критического расстояния для частного случая вихреобразования;

10 декабря 2003 г. - в части обобщения и формулировки общей закономерности формирования вихревых струй.

На основании установленных в соответствии с действующим законодательством правовых положений Устава Международная академия авторов научных открытий и изобретений выдала настоящий диплом за открытие "Закономерность формирования параллельно движущихся вихревых струй при течении потока газа или жидкости через систему поперек к нему расположенных дискретных источников"

Викторову Сергею Владимировичу

Президент Российской академии
естественных наук

О. Л. Кузнецов

Президент Международной
академии авторов научных открытий
и изобретений

В. В. Потоцкий

10 декабря 2004 г., г. Москва
Регистрационный № 326

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ
ГРАНУЛИРОВАННОГО ПРОМПРОДУКТА**

С. В. Беляев, к.т.н.

Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева

В пылях сухих электрофильтров медеплавильных заводов помимо свинца и цинка концентрируются редкие и рассеянные элементы. Часть этих элементов, например, рений, может быть извлечен в процессе обжига пылей после их гранулирования. Технологической операцией, предшествующей обжигу, является сушка гранул, от условий ведения которой во многом зависят результаты последующих стадий обработки материала.

При изучении сушки применяли установку, включающую электрокалорифер, компрессор, ротаметр и рабочую ячейку с решетчатым дном, а также термомпары и вторичные приборы. В ячейку помещали навеску влажных гранул фракции 8-9 мм, снизу вдували нагретый воздух. По окончании опыта гранулы извлекали из ячейки, взвешивали, досушивали их при 105°C и вновь взвешивали. Процесс исследовали с использованием вероятностно-детерминированного метода планирования эксперимента. Факторами, которые варьировали в стандартном 6-факторном плане эксперимента, являлись расход грубозернистой добавки в шихту, температура теплоносителя, его скорость и время сушки. В качестве добавки использовали раздробленные после сушки гранулы.

Особенность данного процесса обусловлена спецификой химического и фазового состава пылей сухих электрофильтров, содержащих преимущественно сульфаты и оксиды металлов. При орошении пыли водой на стадии гранулирования образуются гидратированные молекулы сульфатов металлов, например, $Pb(HSO_4)_2 \cdot H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$ и гидроксиды металлов - $Pb(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Cu(OH)_2$. Поэтому полученные гранулы содержат влагу, которая находится в капиллярах внутри гранул (несвязанную воду) и химически связанную (конституционную) воду. Причем эти две ха-

характеристики сопоставимы друг с другом по величине. Как показали дополнительно проведенные опыты, максимальная относительная убыль массы гранул в процессе их сушки при 105°C составляет в отсутствие добавки 8,57%. Предельное изменение массы влажных гранул той же партии при 200 °С равно 14,45%. Расхождение данных величин на 5,88 % обусловлено разложением содержащих воду соединений. Так, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ теряет 4 молекулы воды при 150°C, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ разлагается при 125 °С, $\text{Pb}(\text{OH})_2$ - при 145 °С. На изменение массы гранул влияет также расход разрыхляющей добавки. Зависимости изменения предельной относительной убыли массы гранул входе их нагревания при 105°C (W_{105} , %) и при 200 °С (w_{200} , %) от расхода добавки в шихту (D, %) следующие:

D	0	10	20	40	60
W105	8,57	8,93	9,19	9,50	9,70
W200	14,45	15,06	15,26	15,71	16,32

Рассматриваемые реакции протекают в широком диапазоне температур. Например, $\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ теряет 5 молекул воды при 70 °С, поэтому величины предельной относительной убыли массы влажных гранул, определенные в настоящих условиях, не являются влажностью в общепринятом смысле этого слова. Как правило, содержание связанной воды не учитывается в практике сушки при нахождении влажности исследуемого образца. В то же время наличие значительного количества воды в составе химических соединений может привести к разрушению гранул в процессе их последующего обжига. Попав в зону повышенных температур, они будут взрываться за счет интенсивного выделения конституционной воды.

Цель настоящих исследований - разработка режима обезвоживания с максимально полным удалением не только физической, но и связанной влаги. В процессе исследований определяли:

- Количество воды W_1 (относительная убыль массы влажных гранул), перешедшее в газ в условиях опытов,

$$w = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100 - A, \quad (1)$$

где M_1 - масса исходных влажных гранул;

M_2 - масса подсушенных гранул;

A, - выход гранул после сушки.

при 105°C количество воды w_1 входе досушивания гранул

$$w_2 = (t_2 - t_3) \cdot 100 \cdot f_{m2} \cdot \left(\frac{m_2}{m_1} \right) = A \cdot f_{t_i} \quad (2)$$

где m_3 - масса гранул после их досушивания;

R_3 - выход гранул после дополнительной термической обработки.

в) Суммарное количество воды W_3 , перешедшее в газовую фазу на обеих стадиях,

$$(T | \frac{W_3}{G_i}) \cdot 100 = 100 \cdot \dots \cdot 100 = \dots$$

При этом $W_3 = W_1 + w_2$ (4)

Степень обезвоживания гранул a рассчитывали по соотношению

$$\frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{G_i} \cdot 100 \quad (5)$$

где t_3 - предельное значение массы гранул в условиях сушки при 200 °С;

W_{3max} - максимальное количество воды, которое может быть удалено при 200 °С.

Выражение для расчета W_{3max} найдем по данным табл. 1. Оно имеет вид:

$$W_{3max} = 14,614 + 2,86 M_0 - D \quad (6)$$

Это выражение используем в дальнейшем при определении многофакторной зависимости для a . После группировки найденных значений $R_{\text{пл}}$, W_3 , a (таблица) по уровням факторов и вычисления среднего арифметического выборок получены точечные частные зависимости (рис. 1). Как следует из этих зависимостей, по мере роста расхода грубозернистой добавки увеличивается количество влаги, присутствующей в гранулах. Возрастает и относительная масса испаряющейся воды (рис. 1). Эти эффекты обусловлены изменением структуры гранул за счет расширения внутри них сети капилляров, увеличения площадей сечения последних. В итоге гранулы, с одной стороны, приобретают способность поглощать и удерживать в порах больше влаги. С другой стороны, в результате разрыхления исследуемых образцов облегчается диффузия паров воды из центра гранул наружу, возрастает убыль их массы при нагревании.

Результаты эксперимента и расчета, %

Эксперимент				Расчет		
Р, з		Ч з		W г, %	ат, %	
88,77	11,23	1,11	12,34	76,86	11,87	81,24
87,06	12,94	0,62	13,56	88,57	12,07	82,61
87,42	12,58	0	12,58	86,10	12,20	83,50
88,91	11,09	2,74	13,83	75,91	11,99	81,45
88,15	11,85	0	11,85	81,11	11,37	77,82
86,40	13,60	0,11	13,71	91,27	12,91	86,64
87,27	12,73	0,12	12,85	85,44	13,13	88,12
86,74	13,26	0,56	13,82	88,99	13,05	87,58
86,42	13,58	1,04	14,62	91,14	12,74	85,50
92,21	7,79	6,03	13,82	52,28	10,56	70,87
86,37	13,63	0	13,63	89,73	13,77	90,65
86,33	13,67	0	13,67	89,99	13,78	90,72
85,83	14,17	0	14,17	93,28	13,61	89,60
88,18	11,82	2,10	13,92	77,81	13,62	76,50
87,90	12,10	0	12,10	79,66	11,27	74,19
85,84	14,16	0,09	14,25	89,85	14,56	92,38
86,16	13,84	0,41	14,25	91,11	14,47	91,81
88,16	11,84	1,30	14,12	77,95	12,50	79,31
87,09	12,91	0	12,91	84,99	12,49	79,25
86,95	13,05	0	13,05	85,92	12,12	76,90
86,17	13,83	0,60	14,43	84,64	14,48	88,62
86,05	13,95	0,77	14,72	85,92	13,15	80,48
86,82	13,18	1,49	14,67	80,66	13,28	81,27
85,62	14,38	0	14,38	88,00	13,27	81,21
88,30	11,70	1,95	13,65	71,60	12,67	77,54

Существенное приращение функции W, и уменьшение (J, в интервале температуры 120-160 °С обусловлено тем, что наибольшая часть содержащих воду соединений разлагается в данных условиях. Дальнейшее повышение температуры в меньшей степени влияет на относительное изменение массы гранул.

Зависимости W(и (з, от времени характеризуются наличием крутого (первые 10 мин) и пологого (после 10 мин) участков. Это значит, что наибольшая часть влаги удаляется из материала в первые 10 мин ведения процесса. При варьировании скорости воздуха в принятом интервале эти функции остаются неизменными. Полученные частные зависимости W_з по варьируемым факторам практически повторяют по форме одноименные зависимости W,

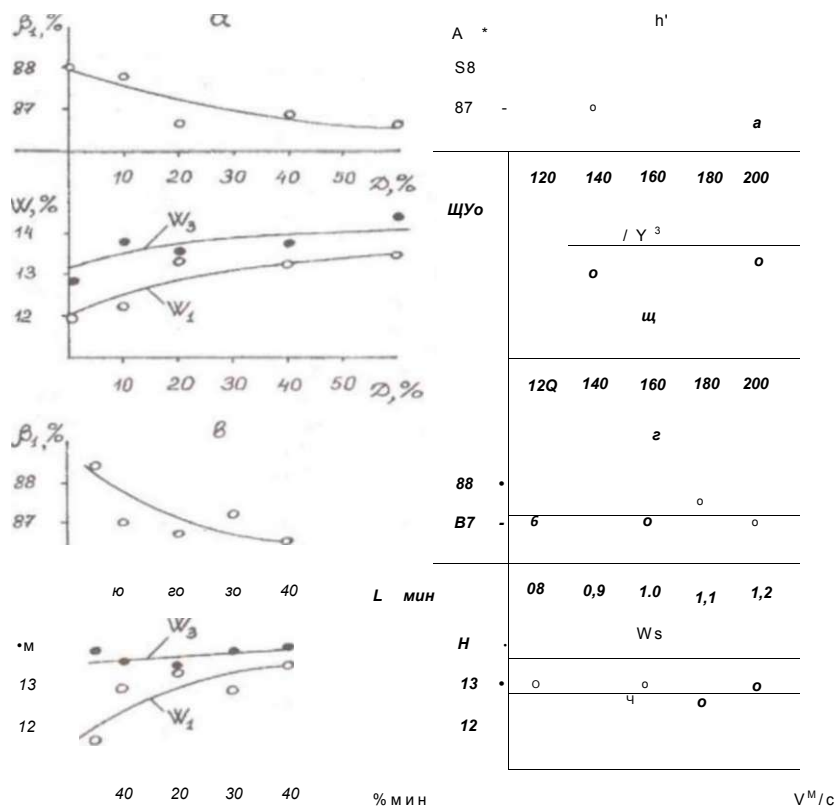


Рис. 1. Частные зависимости P, W₁, W₂, W₃ от: а - расхода добавки; б - температуры; в - времени; г - скорости воздуха

Поскольку величина W₃ является характеристикой исходного материала, которая близка по смыслу такому показателю, как влажность, то W₃ может зависеть от режима сушки этого материала только при условии протекания реакций разложения содержащих воду соединений. В противном случае значения W₃ будут оставаться неизменными. Следовательно, саму процедуру определения W₃ можно рассматривать как способ уточнения механизма обезвоживания материала и определения вклада, вносимого химическими реакциями в итоговые результаты процесса.

Точечные частные зависимости W , опишем алгебраическими выражениями, которые сведем затем в многофакторное уравнение в виде произведения этих зависимостей:

$$W = 5,904(D + 10)^{0,0638}(t - 100)^{0,1} \tau^{0,0566}. \quad (7)$$

С учетом (1) многофакторная зависимость для p , имеет вид:

$$P = 100 - 5,904(D + 10)^{0,0638}(t - 100)^{0,1} V^{0,566}. \quad (8)$$

Степень обезвоживания материала a является согласно выражению (5) результатом деления одной функции W , на другую W_0 , поэтому вид полученных частных зависимостей a (рис. 2) определяется этими двумя функциями. При нахождении уравнения для расчета a воспользуемся выражениями (6), (7), которые подставим в (5). После необходимых преобразований получим:

$$a = 40,402(D + 10)^{-0,0638}(t - 100)^{0,1} \tau^{0,0566}(1 + 1,957 \cdot 10^{-3}D)^{-1}. \quad (9)$$

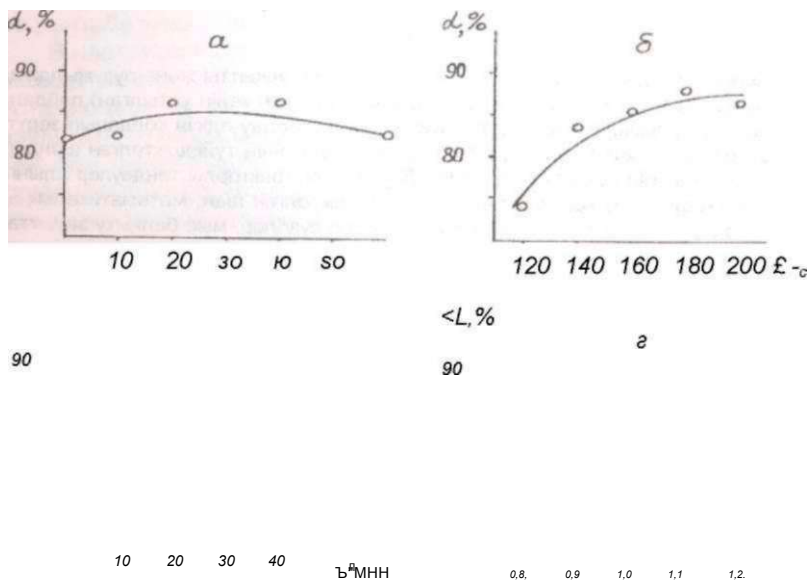


Рис. 2. Частные зависимости a от: а - расхода добавки; б - температуры; в - времени; г - скорости воздуха

Результаты расчетов сопоставлены с данными эксперимента (см. таблицу).

Таким образом, показано, что в исследуемых гранулах помимо несвязанной воды присутствует вода, входящая в состав химических соединений. В ходе сушки гранул эти соединения разлагаются в широком диапазоне температуры. Данная особенность учитывалась при определении степени обезвоживания материала. Так, при расчете названного показателя количество испарившейся в опытах воды относили к тому максимальному количеству воды, которое может быть удалено из гранул при 200 °С.

С использованием метода математического планирования эксперимента изучено влияние на процесс расхода грубозернистого материала (раздробленных после сушки гранул), вводимого в шихту гранулирования, температуры, времени и скорости воздуха. Получены многофакторные уравнения, с помощью которых можно предсказывать результаты сушки объекта исследования - гранулированной пыли сухих электрофильтров медеплавильного завода.

Түйіршіктеу шихтасына ендірілген, температураны, уақытты және ауа жылдамдығының ірі дәнді материалды (түйіршіктерді) кептіргеннен кейін уатылған) пайдалану процесінде сәйкес эксперимент математикалық; жоспарлау еңісіні қолданып зерттелген. Мыс балқыту зауытының құрғақ электро сузпырыш түйіршіктелген шаңдарын кептіру нәтижелерін болжауға мүмкіндік беретін кеп факторлы теңдеулер алынған. Түйіршіктер: ірі дәнді материалдар, түйіршіктелген шаң, математикалық, жоспарлау, кеп факторлы теңдеулер, құрғақ электро сузпыр, мыс балқыту зауыттары.

The effect of granulation, temperature, time and air velocity on the process of coarse-grained material consumption (crushed after drying granules) introduced into furnace charge is studied with use of the method of mathematical planning of the experiment. The multifactor equations allowing to forecast the results of pelletized dust drying of dry electrofilters of brass works are obtained.

Key words: coarse-grained materials, pelletized dust, mathematical planning, multifactor equations, dry electrofilters, brass works.

Адрес: 100009, г. Караганда, ул. Ермекова, 63

ХМ И им. Ж. Абишева

Тел./факс: (321 2)43-31 -61

E-mail: hmi@mail.krg.kz

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
ГИДРОКСИДА ТИТАНА (IV)**

А. Б. Башов, д.х.н., Г. М. Изтлеуов, к.х.н., А. К. Башова, д.т.н.

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави

Как известно, гидроксид титана (IV) $Ti(OH)_4$ применяется в качестве сорбента для очистки сточных вод от ионов тяжелых, ядовитых и радиоактивных элементов. Существующие методы его получения химическим путем из титансодержащего материала, имеющие множество недостатков, очень сложны, дорогостоящи и многостадийны. Вследствие этого возникает актуальная проблема изыскания более рентабельных, легко осуществимых способов синтеза $Ti(OH)_4$.

В настоящей работе рассмотрена возможность получения гидроксида титана (IV) электрохимическим способом при поляризации нестационарным током промышленной частоты 50 Гц. Как показали результаты предварительных исследований, в растворе хлорида натрия при поляризации титановых электродов переменным током формируется гидроксид титана (IV). Эксперименты проводили в электрохимической двухэлектродной стеклянной ячейке с неразделенными пространствами. В качестве электродов использовали титан и графит.

Исследовали влияние плотности переменного тока, концентрации электролита и продолжительности электролиза на выход по току растворения титана. В результате установлено, что растворения титана в растворе сульфата и гидроксида натрия при поляризации переменным током не происходит. Только в растворе хлорида натрия наблюдается растворение титана при больших плотностях тока ($i = 10-100 \text{ кА/м}^2$) в виде четырехвалентных ионов и выпадение в осадок в виде гидроксида титана (IV). С увеличением плотности переменного тока на титановом электроде ($i_{Ti} = 10-100 \text{ кА/м}^2$), выход по току растворения титана сначала возрастает, а затем снижается (табл. 1). По-видимому, при высоких плотностях на поверхности металла образуются оксидные пленки. Следует отметить, что при стационарной анодной поляризации титана выход по току равен нулю.

Таблица 1

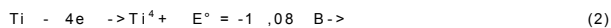
**Влияние плотности тока на титановом электроде
на выход по току растворения титана
([NaCl] = 1 50 г/л, t = 0,5 ч)**

Плотность тока, кА/м ²	10	20	40	60	80	100
Выход по току, %	3,5	6,0	8,9	13,5	18,5	15,5

В катодном полупериоде переменного тока на поверхности титана в растворе хлорида натрия происходит восстановление оксидной пленки и выделение водорода:



Вследствие протекания реакции (1) в приэлектродном пространстве накапливаются OH^- ионы. Из литературных данных известно, что хлорид-ионы даже в малом количестве отрицательно влияют на формирование оксидных пленок металла и, наоборот, приводят к разрушению этих оксидов. Поэтому в анодный полупериод переменного тока в растворе хлорида натрия происходит процесс растворения титана в виде четырехвалентных ионов и далее образование гидроксида титана (IV) в результате протекания реакций (1), (2) и (3):



С повышением концентрации ионов хлорида натрия в растворе (50-250 г/л) выход по току растворения титана возрастает и достигает наибольшего значения 25,5 % (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние концентрации хлорида натрия
на выход по току растворения титана
(i_к = 80 кА/м², t = 0,5 ч)**

[NaCl], г/л	50	100	150	200	250	300
Выход по току, %	5,0	11,2	18,5	21,0	25,5	23,0

По мере увеличения частоты тока от 10 до 100 Гц выход по току растворения титана понижается. Это связано с тем, что при больших частотах переменного тока затруднено восстановление оксидных пленок на титане. Как показывают результаты исследования, с повыше-

нием температуры раствора (20-60 °С) выход по току растворения титана возрастает, поскольку при высоких температурах понижаются скорость формирования, а также стойкость оксидных пленок на поверхности титана.

Таким образом, нами разработан принципиально новый способ получения гидроксида титана (IV) из титансодержащих отходов путем поляризации нестационарным током (рисунок).

Металлический титановый лом

NaCl

NaCl (250-300 г/л)

T

Электролиз

C Фильтрация

Отработанный
электролит

Осадок

C Промывка осадка

Сушка при 100 °С

Гидроксид титана (IV)
Ti(OH)₄ —»

ИЗРАБОТАННАЯ СХЕМА технолог. и пол.ч. ни. гидроксида ТИТАНА (IV)
Ч_рв титана при поляризации переменным током промышлен-
ной частоты

Получен патент Республики Казахстан № 12378. Оpubл
17.12.2002 г. Бюл. № 12.

Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, металдың титан қалдықтарын белме температу-
расында (20-25 °C) SHflipiCTiK житіктеп стационарлы емес токпен поляризациялау
арқылы натрий хлориді ерітіндісіне ертіп, титан (IV) гидроксиді алуы жана, арі
ТніМflі - электрохимиялық; ағісі жасалды. Осы әдістердің нәтижесінде SHflipicKe енгізуге
болатын жаңа технологияның принципіальды схемасы ұсынылды.
Түйінді сөздер: титан титан (IV) гидроксиді, еңіріуік житіктеп айнымалы ток,
поляризация.

The new technology of titanium hydroxide (IV) production with use of electrochemical
method (20-25°C) from solid waste by polarization of nonstationary industrial current
and dilution in neutral solution is developed on the basis of experimental investigation.
Key words: titanium, titanium hydroxide (IV), nonstationary industrial current, polar-
ization.

Адрес: 487090, г. Кентау, ул. Б. Момышулы, 65
Кентауский ин-т МКТУ им. Х. А. Ясави
Тел.: (32536)3-67-20
Факс: (32536) 3-57-45

И Н Ф О Р М А Ц И Я .

НТ2004К1 738

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАШИН И ТЕХНОЛОГИИ
УБОРКИ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Урожайность семян сахарной свеклы не превышает 5-6 ц/га. Ис-
пользуемые для уборки семян зерноуборочные комбайны допускают
более 50 % потерь урожая. Разработаны рекомендации по совершен-
ствованию машин и технологии уборки семян, позволяющие снизить
потери семян на 25-30 %.

Телефон для справок: 54-79-53

J

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ
ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА ТИТАНА**

А. Б. Башов, д.х.н., Г. М. Изтлеуов, к.х.н., А. К. Башова, д.т.н.

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави

В настоящее время диоксид титана TiO_2 широко используется в различных отраслях промышленности: бумажной, резиновой, кожаной, конденсаторной. В качестве основного пигмента его применяют для создания белого цвета в лакокрасочной промышленности. Диоксид титана входит в состав некоторых медицинских препаратов, в частности, мази против кожных болезней. Широкое применение TiO_2 обусловлено его химической инертностью, устойчивостью, а также неядовитостью. Ежегодное производство диоксида титана в мире превышает миллионы тонн.

Однако его синтез из титансодержащих материалов по существу связан с большими трудностями. Чаще всего диоксид титана получают с помощью химических процессов - очень длительных, трудоемких, требующих применения концентрированных кислот, высоких температур, так как титан обладает высокой коррозионной стойкостью во многих агрессивных средах. В окислительных средах даже в присутствии хлорид-ионов он устойчив. При обычных температурах на титан не действует ни царская водка, ни влажный хлор; в водных растворах он анодно не растворяется, так как полностью пассивируется и протекание тока в электрохимической цепи прекращается. Титан также не растворяется в растворах щелочей и кислот. В концентрированных серной и соляной кислотах даже при температурах кипения растворяется с очень низкой скоростью.

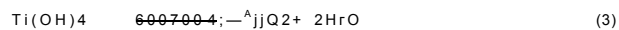
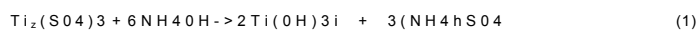
Одним из перспективных способов получения диоксида титана является электрохимическое растворение титановых отходов в виде лома и стружек. В этой связи нами изучено растворение биполярных титановых электродов при поляризации переменным током промышленной частоты с последующим получением TiO_2 .

Исследования проводили в электролизере, состоящем из трех секции. В средней из них находились титановые стружки, работаю-

щие как биполярные электроды. В крайних секциях в качестве электродов использовали две титановые пластинки, соединенные с источником переменного тока.

В качестве металлического титана применяли титановые стружки Усть-Каменогорского титаномагниевого комбината следующего химического состава, %: титан не менее 98,45; примеси: железо - 4,0; кремний - 0,07; никель - 0,18; азот - 0,078; кислород - 0,21.

Сернокислый и солянокислый растворы после электрохимического растворения титана окрашиваются в фиолетовый цвет, что указывает на образование сульфата титана (III). К полученным растворам титана (III) добавляли гидроксид аммония. Образующийся при этом осадок $Ti(OH)_3$ постепенно окисляется кислородом воздуха до $Ti(OH)_4$, который затем отделяется, сушится (100 °C) и прокаливается (600-800 °C). В результате получается диоксид титана:



В сернокислом растворе по мере увеличения плотности тока выход по току растворения титана сначала возрастает (до 900 A/m^2), а затем незначительно снижается. Это можно объяснить тем, что при больших плотностях тока в анодном полупериоде на поверхности металла частично образуются оксидные пленки (таблица).

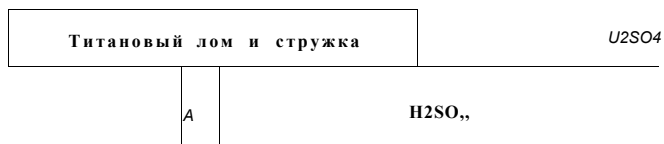
Влияние плотности тока на титане на выход по току растворения титана ($[H_2SO_4] = 3M, t = 0,5 ч$)

Плотность тока, A/m^2	200	400	600	800	1000	1200	1400
Выход по току, %	37	56	64	72	67	62	59

С повышением концентрации кислоты выход по току растворения титана прямолинейно возрастает, что, по-видимому, связано с увеличением химического его растворения как электроотрицательного металла в сильнокислых средах.

Таким образом, нами разработана новая принципиальная схема получения диоксида титана при поляризации переменным током отходов титана промышленной частоты (рисунок).

Техническое решение защищено предпатентом Республики Казахстан № 11014. Опубл. 14.12.2001 г. Бюл. № 12.



Электролизер

Растворение при поляризации переменным током

Фильтрование

Отработанный
электролит

Соли титана (III)

NR,OH, NaOH

$Ti_2(SO_4)_3$

$(Na)_2SO_4, (NH_4)_2SO_4$

Осадок

Сушка при 100 °C

$Ti(OH)_4$

Прокаливание при 700-800 °C

Диоксид титана TiO_2

принципиальная схема технологии получения диоксида титана при
поляризации металлических отходов титана переменным током
промышленной частоты

Зерттеу жұмыстарының негізінде, еңгегуі қиын болып есептелеті - титан қалдықтарын еңгірістік жетіктеп стационарлы емес токпен поляризациялау арқылы қышқыл ертінділерінде ертті, ендірюке аса қажегіп титан диоксида алуудың жаңа, арі тлімііі - электрохимиялық әсісі жасалды. Осы әдістердің негізінде еңгіріске еңпзуге болатын жаңа технологияның принципіальны схемасы ұсынылған.

Түйінді сөздер: титан, титан диоксида еңгірістік жиіштеп айналы ток, поляризация.

The new technology of titanium dioxide production with use of electrochemical method from solid waste by polarization of nonstationary industrial current and dilution in acid solution is developed on the basis of experimental investigation.

Key words: titanium, titanium dioxide, nonstationary industrial current, polarization.

Адрес: 487090, г. Кентау, ул. Б. Момышулы, 65

Кентауский ин-т МКТУ им. Х. А. Ясауи

Тел.: (32536)3-67-20

Факс: (32536) 3-57-45

И Н Ф О Р М А Ц И Я

НТ2004К1 747

**ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ПОЛИМЕРЫ-ФЛОКУЛЯНТЫ,
СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛИ ПОЧВ,
ГИДРОФИЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПОЗИТЫ**

Водорастворимый полимер получают из химических соединений, выпускаемых промышленностью. Обладает высокими стабилизирующими, гидрофилизирующими и адгезионными свойствами.

Телефон для справок: 54-79-53

CATALYTIC PROCESSING OF GREEN-HOUSE GASES

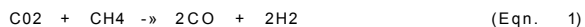
Shotpan S. Itkulova, Kand.Sc. (chem.)

D. V. Sokolsky Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry

Carbon dioxide as well as methane are the main gases, which cause the greenhouse effect and may contribute to Global Climate Change. The mitigation of greenhouse gases may be achieved either by reducing their emission or by their recycling. The chemical industry can contribute to this purpose by implementing more environmentally friendly syntheses, recycling carbon, reducing waste and saving energy.

The technology for the utilisation of CO₂, which can be recovered from the combustion of carbon-containing products (natural gas, straw and black oil, coal, etc.) or from industrial processes, may be developed. Separation technologies are already exploited and a large amount of CO₂ could be made available in the near future. The development of technology for carbon-containing product recycling can simultaneously solve the environmental and energy problems.

One of the new widely developing methods for utilisation of both green-house gases (carbon dioxide and methane) is their catalytic interaction resulting in the production of synthesis-gas (CO+H₂) according to reaction (Eqn. 1):



Now the synthesis-gas formed during this reaction is recognised as the most real alternative raw material for the production of various oil fractions and oxygenates by Fischer-Tropsch synthesis. The development of high active and stable catalysts allows creating the technology for the combined utilisation of green-house gases with the following production of artificial oil fractions via synthesis-gas. The industrial CO₂ containing wastes and natural, casing-head or oil-refining gases may be used as sources.

Basically all known catalysts studied for the process of CO₂ reforming of methane (interaction between CO₂ and CH₄, so-called dry reforming of methane) are characterised by a strong coke formation. It discourages the use of catalysts.

In this paper $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$ interaction has been studied on bimetallic Co-containing catalysts modified by various content of noble metals and supported on alumina.

Bimetallic Co-containing catalysts supported on alumina were used. Co:M ratio in the bimetallic catalysts was 1:1 (content of each metal is 2.5 weight %). The process was carried out at varying pressure from 0.1 to 2.0 MPa and temperature from 200 to 800°C. Space velocity was varied from 500 to 2000 h^{-1} . Ratio $\text{CO}_2:\text{CH}_4$ was constant 1:1, content of each gas in the initial reacting mixture with Ar was 10 %.

Experiment methods and analysis were described by us earlier

Some results on $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$ reaction over bimetallic Co-containing catalysts are summarised in the Table 1. Introduction of the second metal to the composition of catalyst implies the significant increase of their activity. Conversion degree of initial compounds depends on the nature of catalyst and experiment conditions. The main reaction products under atmospheric pressure are synthesis-gas (carbon oxide + hydrogen). Under the highest pressures (0.5-1.5 MPa) also the formation of oxygenates has been observed. It has been shown that the yield of oxygenates depends on the nature of the second modified metal and experiment conditions. Oxygenates consist of C_1C_2 alcohols (> 95 %) and traces of acids ($T_{\text{exp}} = 600^\circ\text{C}$, $P = 0.5-1.5$ MPa, space velocity = 1000 hr^{-1}) and water. It needs to note that increase of oxygenates' yield over these catalysts are observed with pressure increase. There are no oxygenates at atmospheric pressure.

**Comparative characteristics
of CO-M/Al₂O₃ catalysts in $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$
(1:1) reaction at atmospheric pressure
and space velocity - 1000 hr^{-1}**

Catalyst	T, °C	CO ₂ conversion, %	CH ₄ conversion, %
5 % CO-M ^A Al ₂ O ₃	700	92.4	100
5%CO-M2/Al ₂ O ₃	650	97.2	100
5 % CO-M3 /Al ₂ O ₃	800	97.1	100
5%CO-M4/Al ₂ O ₃	800	94.0	100

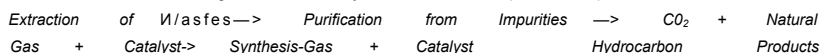
On all catalysts the conversion of both reactants grows with increasing temperature and decreasing pressure. The conversion both of CO_2 and CH_4 are varied within 30-38 % at $T = 600^\circ\text{C}$ and $P = 1.0$ MPa. At the same temperature and at atmospheric pressure the conversion of CO_2 and CH_4 are varied from 62.1 to 88.9 and from 73.4 to 83.4 % respec-

tively The total methane conversion is reached at T = 650-800 °C under atmospheric pressure over bimetallic catalysts (table). The temperature interval (650-800°C), when the complete methane conversion is occurred over catalysts studied, is significantly less (by 300-400°), than observed over generally used ones.

The other advantage of these catalysts is their resistance to coke formation. By TEM analysis the formation of amorphous carbon has been observed on the surface of bimetallic catalysts. This surface carbon form is active one and participates in the following reactions and is easily removed.

The development of high active catalyst with high resistance to coke formation allow to create the appropriate technology for utilisation of greenhouse gases. The technology consists in an integrated approach to the use of flue gases from a power plant or waste gases from other industrial processes, which contain an appreciable concentration of CO₂, that can be separated and used for the production of high value hydrocarbons or/and oxygenates or other chemicals. This is an innovative approach that aims at the integration of various steps and at the evaluation of costs and benefits for such approach.

The integrated technology includes the following steps: 1) gas extraction from the chimney, 2) cleaning of furnace gas from sulphur-containing impurities, 3) catalytic conversion of CO₂+ natural gas to synthesis-gas (CO + H₂), 4) catalytic conversion of synthesis-gas to gasoline, diesel, and/or other high value hydrocarbons (Scheme):



At the first step, the extraction of furnace gas with a definite temperature from chimney of the power plant may be carried out by use special take-off lines. After the system of vacuum suction the furnace gas may be replaced into the catalytic reactor.

At the second step the catalytic cleaning of waste gases (elimination of S-, P-, F-containing compounds) will be used. The separated products can be used for the production of fertilisers by using catalyst carried out in IOCE.

For the third step the effective catalysts resistant to coke formation and above described may be used. As the second reactant the part of natural gas used on the power plant may be involved to the process of interaction with CO₂.

The fourth step is based on the use of the so formed synthesis-gas for production of high value products. The high effective catalysts for the selective production of definite hydrocarbon fractions were developed and industrially tested by us earlier.

The novelty of our approach consists in the combination of methane and recovered CO₂ for the production of syngas, which can be converted into gasoline (kerosene, diesel, cerezine or other hydrocarbon fractions) or oxygenates (methanol, ethanol etc.). The dry reforming of methane is a well known process and its fully industrial exploitation is unviable because of the high temperature (> 1000 °C) required for the reaction to go in an efficient way. The effective catalysts have been developed that allow to run the reaction at a lower temperature (by 200-400 °C) and reach the 100 % methane conversion at 700-800 °C. The dry reforming of methane will assume a considerable industrial importance because it will make possible, for example, to convert wastes, biogas etc. into liquid fuels.

Conclusions

1. Synthesized bimetallic catalysts have the high activity, stability and resistance to coke formation in CO₂ + CH₄ reaction. 100 % conversion of methane is observed at 650-800 °C at atmospheric pressure;
2. Developed catalysts may be recommended as being highly effective ones for reforming of methane by CO₂;
3. The development of high effective catalysts for the process of CO₂ reforming of methane allows to start the creation of appreciable technology for carbon-containing products recycling.

Парник газдары кем!ртепни (диоксид+метан) езара карым-катынас процестері уцкн алюмини оксидіне жалатылган Со бар катализаторлар жасалган. Катализаторлардын кокс тузуге жогары белсендтк және турактылык керсететшди аныкталган. Метанный толык, конверциялану процесщ температурасыныц темендеуыле (1000-1100 ден 700-800 °С дей!н) кол жетшд! . Парник газдарын ендеу процеанщ катали-тикалык технологиясын жасау мумюнди карастырылган. Туйыд! сездер: катализаторлар, парник газдары, кокс тузу, метан конверциясы, каталитикалык ендеу.

Разработаны Со-содержащие, нанесенные на оксид алюминия, катализаторы для процесса взаимодействия парниковых газов (диоксид углерода + метан). Обнаружено, что катализаторы проявляют высокую активность и устойчивы к коксообразованию. Достигнуто значительное снижение температуры процесса полной конверсии метана (от 1000-1100 до 700-800 °С). Рассмотрена возможность создания каталитической технологии процесса переработки парниковых газов. Ключевые слова: катализаторы, парниковые газы, коксообразование, конверсия метана, каталитическая переработка.

142 Kunaev str., Almaty, Republic of Kazakhstan
D. V. Sokolsky Institute of Organic Catalysis and
Electrochemistry

Fax: (007)3272 91 5722;

E-mail: itkulova@nursat.kz

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ
НА ОСНОВЕ НОВЫХ ПОЛИАМФОЛИТОВ
ДЛЯ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ПОЧВ СЕМИПАЛАТИНСКОГО
РЕГИОНА И ИЗВЛЕЧЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО СТРОНЦИЯ**

М. Г. Яшарова, к.х.н.

Семипалатинский государственный университет им. Шакарима

Известно применение полимерных композитов, в частности, интерполимерных комплексов для улучшения свойств почв. Структура интерполимерных комплексов, содержащая гидрофобные (связанные водородными или ионными связями участки комплементарных макромолекул) и гидрофильные (несвязанные, свободные участки взаимодействующих полимеров) фрагменты, обеспечивает высокую способность адсорбироваться на поверхности почвенных частиц. Так, растворы полиэлектролитных комплексов полиакриловая кислота-полиэтиленмин и полиакриловая кислота-поли-Ы,Ы-диметилдиаллиламмоний хлорид использовались для обработки дерново-подзолистых почв. Обнаружено, что обработка почвогрунтов приводит к заметному увеличению фракции крупных агрегированных частиц, однако слабо влияет на сорбцию радиоцезия.

В данной работе представлены результаты применения интерполимерных комплексов этиловый эфир аминокротеновой кислоты/акриловая кислота-полиэтиленгликоль (ЭАКК/ПЭГ) и этиловый эфир аминокротеновой кислоты/акриловая кислота-поли-М,Ы-диметилдиаллиламмоний хлорид (ЭАКК/АК-ПДМДААХ) в качестве структурирующих агентов для почв Семипалатинского региона.

Этил 3-аминокротонат/акриловая кислота (ЭАКК/АК) был получен по реакции присоединения Михаэля этил 3-аминокротоната и акриловой кислоты с последующей свободно-радикальной полимеризацией образующегося бетаинового мономера в смеси вода - этанол (50:50 об. %) в присутствии инициатора азо-бис-изобутиронитрила ($C = 5 \cdot 10^{-3}$ моль/л), FT-IR-спектр подтверждает амфотерный характер нового сополимера, обнаруживая полосы поглощения 'ми-групп при 3151 см^{-1} и C = O групп при 1707 см^{-1} . Состав сополи-

мера, определенный обратным потенциометрическим титрованием равен [ЭАКК]: [АК] = 38,8:61,2 мол. %.

Полиэтиленгликоль (ПЭГ) - коммерческий образец, ММ = 40000.
Поли-Ы,Ы-диметилдиаллиламмонийхлорид (ПДМДААХ) - коммерческий образец, ММ = 6300.

Полимерные комплексы готовили смешением растворов отдельных компонентов в общем растворителе - воде.

Подготовка почвы к анализу и определение ее агрегатного состояния по методу Н. И. Саввинова до и после обработки растворами полимеров осуществлялись по стандартным методикам.

Активность радиоактивного стронция-90 в почвах до и после обработки определена у-спектрометрически в Институте радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра РК.

Новый полиамфолит ЭАКК/АК весьма склонен к реакциям комплексообразования с комплементарными молекулами. Потенциометрически и кондуктометрически показано образование интерполимерных комплексов состава [ЭАКК/АК]:[ПЭГ] = 2:1 [ЭАКК/АК]: [ПДМДААХ] = 1:1 осново-моль/л.

Определены оптимальные условия обработки подготовленной для анализа почвы растворами индивидуальных полимеров - ЭАКК/АК, ПДМДААХ и ПЭГ и интерполимерных комплексов - ЭАКК/АК-ПЭГ и ЭАКК/АК-ПДМДААХ: 1) концентрации растворов полимеров и комплексов; 2) метод обработки почвы (разбрызгивание или залив); 3) соотношение полимерных компонентов в комплексах; 4) рН растворов поликомплексов; 5) последовательность обработки почвы растворами индивидуальных полимеров или готового комплекса.

Полученные результаты можно суммировать следующим образом:

Индивидуальные полимеры (ПЭГ, ПДМДААХ и ЭАКК/АК) как и комплексы ЭАКК/АК-ПЭГ и ЭАКК/АК-ПДМДААХ обнаруживают структурирующий эффект. Так, при обработке почвы раствором полиамфолита ЭАКК/АК наблюдается увеличение фракции с содержанием частиц диаметром > 0,25 мм от 37,3 (контроль) до 51,3 %. Заметно увеличение и других фракций (10 мм - до 5,2 %, 7 мм - до 4,7 %, 5 мм - до 1,7 %, 2 и 1 мм - до 0,3 и 2,7 % соответственно), что свидетельствует об агрегировании частиц. Наилучшие результаты получены при использовании стехиометрического комплекса [ЭАКК/АК]:[ПЭГ] = 1:1 при концентрации раствора $C = 1 \cdot 10^{-2}$ моль/л, рН = 3,0 и методе залива. Отмечено увеличение фракции с содержанием частиц диаметром > 0,25 мм от 37,3 (контроль) до 70,0 % (разбрызгивание) и 83,9% (залив).

Обработку почвы следует производить раствором готового полимерного комплекса, а не последовательно - сначала раствором одного полимера, а затем второго. Наиболее эффективен метод залива. Лучшие результаты получены при обработке почвы раствором комплекса ЭАКК/АК-ПЭГ=1:1 при pH=3,0, что, очевидно, связано с подавлением диссоциации карбоксильных групп и образованием более устойчивого комплекса. Исследования проводились при разных значениях pH (8,0; 6,0; 4,0 и 3,0).

Аналогичные исследования выполнены и с использованием комплексов ЭАКК/АК-ПДМДААХ. В этом случае также обнаружено наибольшее структурирующее действие полимерного комплекса по сравнению с растворами индивидуальных полимеров. Оптимальные условия - метод залива, $C = 10^{-1}$ моль/л. Наибольший структурирующий эффект наблюдается при использовании комплекса состава [ЭАКК/АК]: [ПДМДААХ] = 2:1. Среднее увеличение фракции с диаметром частиц $> 0,25$ мм составляет для комплекса [ЭАКК/АК]: [ПДМДААХ] = 2:1 - 98,3 % (контроль - 37,3 %); для комплекса [ЭАКК/АК]: [ПДМДААХ] = 1:1 - 92,4% (метод залива; $C = 10^2$ моль/л). По-видимому, недостаточная структурная комплементарность полимерных компонентов - ЭАКК/АК и ПДМДААХ обуславливает обогащение комплекса полиамфолитной составляющей.

Таким образом, при использовании комплексов ЭАКК/АК - ПДМДААХ в качестве антиагломерационных реагентов оптимальные условия следующие: состав комплекса [ЭАКК/АК]: [ПДМДААХ] = 2:1; метод залива; $C = 10^{-2}$ моль/л; использование растворов готовых поликомплексов. Наибольший структурирующий эффект полимерных комплексов связан, по-видимому, с тем, что при обработке верхнего слоя почвы, находящегося в воздушно-сухом состоянии, различные участки поликомплекса (гидрофобные и гидрофильные) имеют большее сродство к гидрофобным, положительно и отрицательно заряженным участкам почвенных частиц, т. е. структура поликомплекса предопределяет наибольшее слипание почвенных частиц, на поверхности которых образуется тонкая пленка интерполимерного комплекса.

Были определены некоторые физико-химические характеристики оструктуренной почвы - капиллярная влагоемкость и водопрочность, т. е. способность агрегатов противостоять размывающему действию воды. Капиллярная влагоемкость возрастает до 70,8 % по сравнению с контролем (25,5%) при использовании 0,1% растворов комплекса ЭАКК/АК - ПДМДААХ = 2:1. Количество водопрочных агрегатов $> 0,25$ мм возрастает по сравнению с контролем (44,3 %) для комплекса ЭАКК/АК-ПДМДААХ при $C = 10^2$ моль/л. Сле-

**Активность Sr-90 в пробах почвы
до и после обработки
растворами интерполимерных
комплексов**

Система*	Слой	Активность Sr-90, Бк/кг
Контроль		3105
ЭАКК/АК:ПЭГ = 1:1	1	6171
	2	4612
	4	4703
ПАК:ПЭГ= 1:1	1	4567
	2	5128
	4	5508
ЭАКК/АК:ПВПД = 2:1	1	4122
	2	3217
	4	3610
ПАК:ПВПД = 1:1	1	3290
	2	3912
	4	4925
Контроль		2822
ЭАКК/АК: ПД МДААХ = 2:1	1	4260
	2	2538
	4	4507
ПАК: ПДМДААХ =1:1	1	3160
	2	2376
	4	2460
ЭАКК/АК:ПЭИ = 1:1	1	2950
	2	3300
	4	3128
ПАК:ПЭИ = 1:1	1	2755
	2	2428
	4	2112

* ПАК-полиакриловая кислота; ЭАКК/АК-полиамфолит этилового эфира аминокротонной кислоты и акриловой кислоты; ПЭГ-полиэтиленгликоль; ПВПД-поли-1-винилпирролидон; ПДМДААХ-поли-1-метил-2-диметилдиаллил аммоний хлорид; ПЭИ-полиэтилнимин.

довательно, при обработке раствором интерполимерного комплекса наблюдается улучшение физико-химических характеристик почвы.

Наиболее важные результаты получены для образцов радиационно зараженных почв, взятых с участков, где непосредственно производились ядерные испытания.

В таблице приведены данные количественного определения радиоактивного стронция радиохимическим методом после обработки почвы различными типами интерполимерных комплексов по слоям (толщина слоя 1 см).

Анализ таблицы показывает, что наибольшее содержание Sr-90 наблюдается в первом слое обработанной почвы. При обработке почвы интерполимерным комплексом ЭАКК/АК-ПЭГ содержание стронция в первом слое увеличивается примерно в 2 раза по сравнению с контролем, а при обработке ЭАКК/АК-ПДМДААХ = 2:1 увеличивается в -1,5 раза. В то же время комплекс ЭАКК/АК-ПЭИ не обнаруживает аккумулярующего действия. В ре-

ыате комплексы с участием полиамфолита ЭЭАКК/АК по извле-
зул о радиоактивного Sr-90 можно расположить в ряд: ЭЭАКК/АК-
ПЭГ>ЭЭАКК/АК-ПДМДААХ>ЭЭАКК/АК-ПВПД> Э Э А К /А К-П Э И. Для
мплексов гомополимеров наблюдается та же закономерность: ПАК-
ПЭГ>ПАК-ПДМДААХ>ПАК-ПВПД>ПАК-ПЭИ. Аккумуляционное действие
более выражено для комплексов полиамфолитов по сравнению с со-
ответствующими комплексами гомополимеров. Аккумуляция строн-
ция в слое почвы, обработанной растворами комплексов, вероятно,
связана с возможностью образования полимерметаллических комп-
лексов стронция в полимерных пленках, образующихся на поверхно-
сти почвенных частиц. Наибольшее извлечение стронция в системах
с участием полиэтиленгликоля может быть связано с внедрением
ионов стронция в спиральную конформацию ПЭГ и образованием
более устойчивых полимерметаллических комплексов.

Таким образом, полученные результаты по использованию ин-
терполимерных комплексов в качестве антидефляционных реагентов
показывают, что они обладают не только структурирующим действи-
ем, но и способствуют извлечению радиоактивного стронция.

Подобраны оптимальные условия обработки почвы раствора-
ми интерполимерных комплексов: использование готовых полимер-
ных комплексов; концентрации растворов полимеров находятся в ин-
тервале 10^{-4} - 10^{-2} моль/л, но наилучшие результаты получены для ра-
створов с $C = 10^{-2}$ моль/л; использование метода залива; в случае
комплексов, стабилизированных Н-связями, рН раствора должно на-
ходиться в кислой области.

Комплексы с участием полиамфолита этиловый эфир аминок-
ротоновой кислоты и акриловой кислоты обнаруживают больший
эффект как по агрегированию, так и по аккумуляции стронция в слое
обработанной почвы по сравнению с соответствующими комплексами
гомополимеров. Это, очевидно, связано с амфотерным характером
одного из компонентов поликомплекса, имеющего большее сред-
ство к различным участкам почвенных частиц.

Работа выполнена по международным грантам INTAS-
Kazakhstan-31 и INTAS-1746.

3-аминокротонат және акрил қышқылы непызде жана полиамфолит синтезделген. Се-
мей епірініН топырағы уинн курылымдаушы агенттер релнде колданылган полиамфо-
литтц интерполимерлж кешеныц тузшу1 керсеттген Топырақты интерполимерл1 ке-
шендер еріУНfiіперіМеН еццеудЦ жел және су эрозиясын болдырмайтындыгы, еццелген
топырак, кабатында радиоактивл стронций жинақталуына ықпал етелндМ анықталган
уи1нді сездер: полиамфолиттер, интерполимерл! кешендер, топырактардыц куры-
лым Tysyiuіnepi, топырак эрозиясы, радиоактивл стронций.

The new polyampholite based on ethyl 3-aminocrotonate and acrylic acid is synthesized. The formation of interpolymeric complexes of polyampholite used as structuring agents for soils of Semipalatinsk region is shown. It is determined that the treatment of soils by solutions of interpolymeric complexes prevents wind erosion and ablation, promotes accumulation of radioactive strontium in treated soil layer.

Key words: polyampholytes, interpolymeric complexes, structure-forming soils, soil erosion, radioactive strontium

Адрес: 490035, г. Семипалатинск, ул. Глинки, 20а
СГУ им. Шакарима

Тел.: (3222)35-95-83

ИНФОРМАЦИЯ.

НТ2004К1737

ФРОНТАЛЬНЫЙ ДВУХРЯДНЫЙ ПЛУГ

Конструктивная схема плуга симметрична относительно продольной оси. Рабочие органы расположены в два ряда в шахматном порядке на линии, перпендикулярной направлению движения. Внедрение плуга обеспечивает экономию 32 кг металла и 0,45 т дизельного топлива (в год).

Телефон для справок: 54-79-53

у

ТВЕРДЕНИЕ МАГНЕЗИАЛЬНО-ЖЕЛЕЗИСТОГО ОКСИХЛОРИДНОГО ВЯЖУЩЕГО

О. А. *Мирюк*, д.т.н.

Рудненский индустриальный институт

Магнезиальные смешанные вяжущие - это рационально подобранные смеси, состоящие из каустического магнезита и минеральной добавки. В качестве минерального компонента используют в основном кремнеземистое природное и техногенное сырье. Выявлено участие кремнеземсодержащих минералов в процессах гидратации и структурообразования магнезиальных композиций.

Большинство сырьевых материалов имеют сложный химико-минеральный состав. Представляет интерес исследование гидратационной активности железистых соединений, присутствующих во многих породах и отходах промышленности.

Исследованы вяжущие свойства композиций из каустического магнезита (МДО - 95 %) и химического реактива Fe_2O_3 . Составы смесей отличались мольными соотношениями: $MgO:Fe_2O_3$ - 1:0; 3:1; 2:1; 3:2; 1:1; 1:2. Содержание Fe_2O_3 в указанных смесях соответственно составляло, %: 0; 57; 67; 73; 80; 89. Для затворения вяжущих использован раствор хлорида магния плотностью 1,25 г/см³. Физико-механические свойства смешанных вяжущих определены на образцах размером 10x10x10 мм, изготовленных из теста нормальной густоты. Фрагменты разрушенных при испытании образцов подвергали физико-химическим исследованиям.

Введение оксида железа сопровождается снижением расхода затворителя для получения пластичной массы. По мнению М. М. Сычева, железо, являясь металлом-акцептором, разжижает цементные пасты.

Анализ результатов испытаний (рис. 1) свидетельствует о высокой активности в ранние сроки композиций с мольными соотношениями 3:1 и 2:1. Образцы смешанных вяжущих указанных составов по прочности превосходят контрольные (состав 1:0). При длительном твердении наибольшее упрочнение проявляют составы с повышенным содержанием оксида железа, для которых свойственно стабильное увеличение прочности.

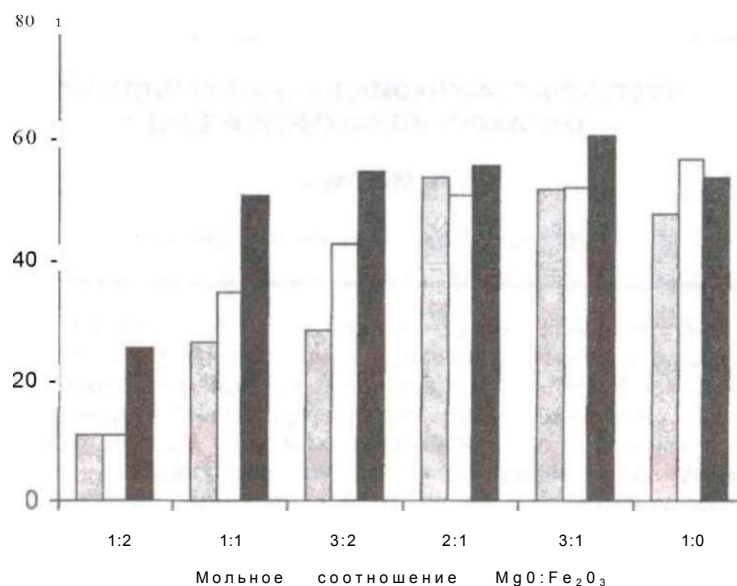


Рис. 1. Прочностные показатели вяжущих:
& - 7 сут.; • - 60 сут.; • - 270 сут.

Для большинства исследуемых вяжущих характерна непропорциональная количеству МдО степень упрочнения. Это свидетельствует о вкладе Fe₂O₃ в формирование структуры камня. Пребывание образцов каустического магнезита в воде сопровождается их растрескиванием. Все железосодержащие составы при длительном водном твердении (18 мес.) сохранили стабильность объема, проявили высокую устойчивость к воде.

Анализ дифрактограмм продуктов твердения выявил особенности гидратообразования магнезиально-железистых вяжущих. С увеличением доли Fe₂O₃ ускоряется гидратация МдО. Полное преобразование МдО наблюдается в высокожелезистых составах (3:2; 1:1; 1:2) уже к 7 сут. твердения.

По интенсивности дифракционных максимумов определена степень превращения Fe₂O₃ в гидраты, которая составила 5-18 %. Наибольшие значения характерны для высокомагнезиальных составов

(3-1 • 2:1). Это подтверждает участие Fe_2O_3 в процессах твердения магнезиального вяжущего.

Состав кристаллогидратов цементного камня зависит от концентрации Fe_2O_3 . В отличие от каустического магнезита при гидратации смешанных вяжущих практически не образуется $3Mg(OH) \cdot MgCl_2 \cdot 8H_2O$. Основу затвердевших вяжущих с мольными соотношениями $MgO : Fe_2O_3 = 1:0; 3:1; 2:1$ образует $5Mg(OH)_2 \cdot MgCl_2 \cdot 8H_2O$ (5-форма).

Отличительной составляющей гидратированных смешанных вяжущих является гидрооксихлоркарбонат магния $Mg(OH) \cdot MgCl_2 \cdot 2MgCO_3 \cdot 6H_2O$, на формирование которого расходует значительная доля $MgCl_2$. Количество гидрооксихлоркарбоната магния регламентируется содержанием MgO в вяжущем и сокращается при высокой концентрации Fe_2O_3 (составы 1:1; 1:2). Присутствие $Mg(OH)_2 \cdot MgCl_2 \cdot 2MgCO_3 \cdot 6H_2O$ не снижает прочностных характеристик смешанных вяжущих. Стечением времени содержание этого гидратного комплекса уменьшается, вероятно, за счет изменения соотношения $MgO : MgCl_2$. Однако перекристаллизация гидрата не вызывает деструктивных процессов, что подтверждает стабильный рост прочности большинства композиций. Устойчивость структуры камня достигается, по-видимому, его уплотнением при кристаллизации дополнительного количества 5-формы, а также обилием гелеобразных гидратов.

Гидратные соединения на основе оксида железа на дифрактограмме трудно различимы и представлены аморфными новообразованиями. Гелевую основу затвердевших магнезиально-железистых составов образует гидроксид железа, о присутствии которого свидетельствуют эндоэффекты при 280 и 400 °С (рис. 2).

С увеличением концентрации Fe_2O_3 уменьшается содержание пентагидрооксихлорида магния (эндоэффекты при 220 и 420 °С), возрастает доля гидрооксихлоркарбоната магния (эндоэффекты при 280, 470 и 600 °С) и гидроксида железа (эндоэффекты при 280 °С и 400 °С). При гидратации высокомагнезиального вяжущего (состав 50с/°С) образуются гидроферриты магния (эндоэффекты при 310 и

Активность Fe_2O_3 при гидратации магнезиальных вяжущих можно объяснить предшествующей растворению оксида топохимической реакцией с растворенным в воде $MgCl_2$.

Полученные данные свидетельствуют о возможности расширения сырьевой базы смешанных магнезиальных вяжущих за счет железосодержащих пород и техногенных материалов.

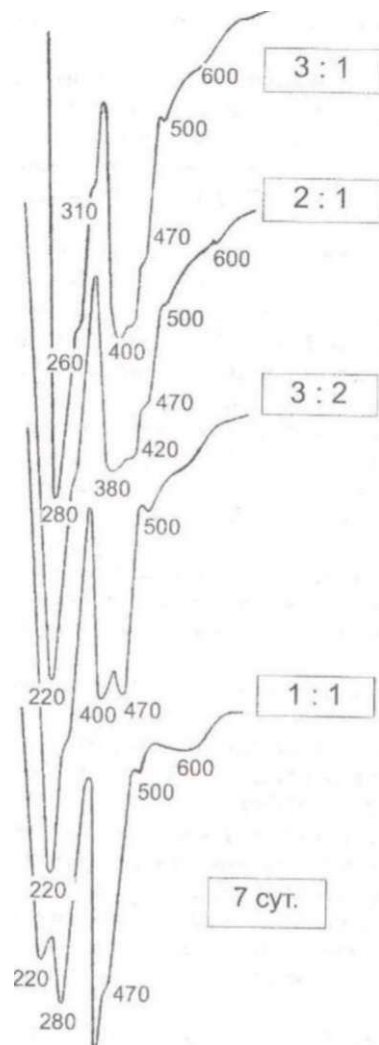


Рис. 2. Термограммы гидратированных магниально-железистых вяжущих (MgO: Fe₂O₃)

результаты исследований положены в основу разработки смешанных вяжущих из отходов промышленности (Предварительный патент №1 1 51 0 РК. Оpubл. 15 05.2002. Бюл. № 5).

магнезиальды оксихлориді тутқырлаушының гидратациялау және кату процесінде Fe_2O_3 белсенділігі анықталды. Тутқырлаушының гидратациялану енімдерінің сәйкесінше, құрамы анықталған. Тапшы каустикалық магнезит белінгі $TeMlprfl$ компонентпен ауыстыру мүмкіндігі мен қажеттігі көрсетілген.

Түпнұсқа сөздер: тутқыр, магнезиальды тутқыр, каустикалық магнезит, $TeMlprfl$ компоненттері.

The activity of Fe_2O_3 in processes of aequation and hardening of magnesia oxychloride cement is revealed. The phase composition of cement aequation products is determined. The possibility and expediency of replacement of part of deficient caustic magnesia by the ferriferous component are shown.

Key words: cement, magnesia cements, caustic magnesia, ferriferous components.

Адрес: 459120, Костанайская обл., г. Рудный,
ул. 50 лет Октября, 38
РИИ

Тел./факс: (31 431)5-07-03

E-mail: @kzcc.kz.

**РАСЧЕТ КОВШОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ
С НОВОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ КОВША**

Б. Т. Сазамбаева, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Существующие конструкции элеваторов для транспортирования сыпучих и мелкокусковых грузов имеют ряд ограничений, сдерживающих повышение скорости перемещения и высоты подъема и прямо зависящих от конструкции ковша. В свою очередь, конструкция ковша, профилируемая поверхностями стенок, влияет на скорость выгрузки материала из ковша, что и предопределяет решение поставленных задач.

Анализ зарубежной техники показывает, что существуют новые технологии и конвейерные системы, позволяющие вертикально транспортировать сыпучие грузы, оборудованные секциями питания и разгрузки, оптимизирующие поток груза на ограниченной площади. Применение таких вертикальных ковшовых элеваторов экономично и экологически целесообразно. Эти конструкции имеют высокие инженерно-технологические параметры, обеспечивают хорошую надежность и долгий срок службы узлов и элементов.

Элеваторные системы по своей конструкции рассчитаны на универсальное применение и могут быть интегрированы в комплексные конвейерные линии для обеспечения непрерывного транспортирования груза. Ковшовый элеватор можно смонтировать на небольшой площадке в условиях строго ограниченного пространства, он может иметь высоту вертикального транспортирования в зависимости от прочности ленты до 400 м.

Конструкции и возможности элеваторных установок делают их перспективными для применения в открытых и подземных рудниках с целью выемки материалов из штолен при прокладке тоннелей, складировании материалов в отвалы, подаче в силосные ямы и доменные печи, в условиях самогружающегося судна и вагонов, а также при реализации проектов стройиндустрии и транспортных магистралей.

Эффективность эксплуатационных затрат зависит также от экономии энергоресурсов. Уменьшение энергоемкости и материалоемкости возможно за счет уменьшения массы элеватора, а увеличение скорости транспортировки груза - вследствие повышения скорости разгрузки ковша, т. е. высыпания груза.

При проектировании ковшовых элеваторов большое значение имеют профиль ковша и выбор скорости транспортирования.

Для повышения скорости высыпания груза автором предложена новая конструкция ковша (Предпатент № 36794. Оpubл. 27.09.2002).

Изобретение относится к погрузочно-разгрузочному транспорту вертикального подъема сыпучих грузов и может быть использовано для транспортировки сыпучих, кусковых материалов в горной, металлургической, строительной и других отраслях промышленности.

Элеватор обеспечивает повышенную производительность путем уменьшения времени выгрузки за счет конструкции ковша, позволяющей ускорить процесс разгрузки и предотвратить обратную просыпь. Ковшовый элеватор (рис. 1) содержит короб с загрузочной частью 1, разгрузочной головкой 2 и линейными секциями 3 с приводным 4 и натяжным 5 барабанами. Барабаны охватываются вертикально замкнутым тяговым органом 6 с закрепленными на нем ковшами 7. Боковые стенки ковша (рис. 2) от нижней кромки до верхней кромки передней стенки выполнены в форме полуциклоиды относительно вылета ковша. Кривая, по которой выполнена передняя стенка ковша, называется брахистроной, т. е. линией наибыстрого спуска.

Для того чтобы обеспечить быстрое движение сыпучего груза из ковша в момент разгрузки, необходимо проследить движение груза и описать кривую движения. Известный до настоящего времени метод расчета разгрузочных соотношений основывается на том, что разгрузка начинается в точке, где радиальный компонент mdu равен центробежной силе $mv^2/2$.

Записав это равенство, получим

$$mv^2/2 - tdu = 0 \quad (1)$$

где t - масса груза;

v - скорость высыпания груза.

Движение груза вдоль стенки происходит со скоростью

$$v = (2 du)' \cdot$$

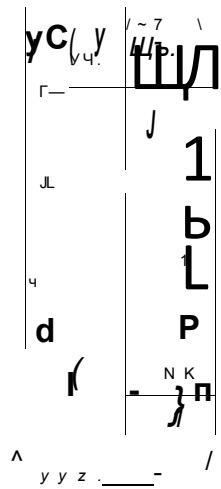


Рис. 1. Схема элеватора: 1 - загрузочная часть; 2 - разгрузочная головка; 3 - линейные секции; 4 - приводной барабан; 5 - натяжной барабан; 6 - тяговый орган; 7 - ковш

Рис. 2. Схема ковша: 1 - задняя стенка; 2 - передняя стенка; 3 - внутренняя поверхность; 4 - линия вылета

Выразив скорость через путь прохождения частицей груза за определенное время, имеем

$$dS/dt = (2gy)^{1/2}. \quad (3)$$

При $dS^2 = dX^2 + dY^2$ получим

$$c/S = (1 + (dy/dx)^2)^{1/2}. \quad (4)$$

После преобразования выражения y' в дифференциальное уравнение получим:

$$Y = R(1 - \cos 2u) \quad (5)$$

с использованием последовательности тригонометрических равенств.] Записав тождество $dX = dY/Y$ получим:

$$dY = 2R \sin u \cos u du, \quad Y' = ctg u. \quad (6)$$

Интегрируя это равенство, выводим уравнения для x и y , описывающие кривую передней стенки:

$$\begin{aligned} x &= R/2(1 - \cos u); \\ y &= R(U - \sin u), \end{aligned} \quad (9)$$

где R - радиус ковша;
 U - параметр для выполнения равенства.

Производительность и высота транспортирования ограничиваются прочностью конвейерных лент на растяжение, массой ленты, массой ковша с грузом. Увеличение прочности ленты приводит к увеличению высоты. Высота транспортирования может быть приближенно вычислена на основе следующих параметров прочности конвейерной ленты: на разрыв, ее массы и нагрузки. Высоту транспортирования без учета сопротивления движению можно определить по формуле:

$$H = \frac{D}{k} \left(\frac{q_0}{B} + \frac{D}{2} \right) \sqrt{\frac{D}{2g}}$$

где k - номинальное усилие ленты на разрыв, отнесенное к ширине ленты;

- B - ширина ленты, м;
- p - коэффициент запаса, равный 1,0 (1);
- d - ускорение свободного падения, м/с²;
- Q_0 - погонный вес тягово-несущего органа, Н/м;

$$Q_0 = q_0 + q_k$$

где

- q_0 - погонный вес ковша;
- q_k - погонный вес груза, Н/м;
- v_0 - скорость подачи груза, м/с;
- v - скорость движения ленты, м/с.

Уменьшение погонного веса ленты увеличивает высоту, а повышение скорости - увеличивает производительность. Сопротивление движению равно:

$$W = (Q_0 + d + dd)N. \quad (9)$$

Уменьшение q_0 вызывает снижение сопротивления движения, погонный вес ковша и груза определяются по формулам:

$$g_k = G/a_k$$

где G_k - вес ковша;

Следовательно, параметры ковша, прочность ленты и масса элеватора напрямую связаны с высотой вертикального подъема и скоростью транспортирования груза, что является определяющими факторами их целесообразного применения в горном деле, строительной и других отраслях промышленности.

Материалдарды Түсіру жылдамдыгын арттыру есебіен жоғары еңімділікті қамтамасыз ететін шемш конструкциясы ұсынылған. Сусымалы, кесек жүктерді тау-кең металлырғиялық, қурылыс және басқа өнеркәсіп салаларында тасымалдауда қолдану ұсынылған.

Түсіріліс сәздері: шемштер, шемшлі элеваторлар, жүк тасымалдау.

The design of bucket providing high productivity at the expense of increase of material unloading speed is proposed. It is recommended to use at transporting of loose and bulk goods in mining-, metallurgical-, construction- and other branches of industry.

Key words: buckets, bucket elevators, transportation of goods.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

КазНТУ им. К. И. Сатпаева

Тел.: (3272)92-09-01

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАНЕТАРНОГО ПРИВОДА
В РАБОЧИХ ОРГАНАХ МАШИН**

С. В. Ли, к.т.н., Д. А. Ахметов, к.т.н.

Казахская академия транспорта и коммуникаций
им. М. Тынышпаева

В последнее время планетарные зубчатые механизмы наиболее распространены на практике не только в качестве механизмов, передающих движение от двигателя к машине, но и как исполнительные механизмы, в которых применяются сателлиты или непосредственно, или в соединении с шарнирным механизмом. Точки сателлитов планетарных механизмов описывают так называемые сателлитные кривые. Если с сателлитом связать исполнительный рабочий орган машины, то, очевидно, проектируя соответствующим образом механизм, можно придать рабочему органу машины движение по требуемой траектории. На сателлите можно разместить и несколько рабочих органов: в этом случае получим более сложные кривые, состоящие из различных отрезков.

Как правило, планетарные механизмы обеспечивают возможность получения больших передаточных отношений при сравнительно меньших габаритах в отличие от других типов зубчатых механизмов. Применение планетарных механизмов в качестве встроенных редукторов позволяет широко использовать в современных машинах высокооборотные роторно-поршневые двигатели.

В результате исследований машин с планетарно-роторными рабочими органами установлено, что наиболее перспективен планетарный механизм Джеймса с одинарным сателлитом, который был применен нами в рабочих органах строительных машин в качестве силового редуктора. Этот механизм при ведущем колесе 1 и ведомом водиле Н имеет достаточно высокий КПД (рисунок).

В АРУ'их планетарных механизмов он выгодно отличается своей компактностью и относительно малыми габаритами, так как весь механизм монтируется внутри коронного колеса 3. При использова-

Механизм Джеймса: 1 - ведущее колесо; 2 - сателлит; 3 - коронное колесо; Н - водило

При проектировании планетарного механизма Джеймса в рабочих органах машин следует помнить, что

$$i_{13}^H = \frac{z_3}{z_1} = \frac{r_3}{r_1}; \quad i_{12}^H = \frac{z_2}{z_1} = \frac{r_2}{r_1}$$

где $z_{1,2,3}$ и $r_{1,2,3}$ - число зубьев и радиус соответствующих колес.

Число зубьев для редуктора Джеймса определяется из пропорции:

$$i_{13}^H = \frac{z_3}{z_1} = \frac{r_3}{r_1} = \frac{d_3}{d_1} = \frac{z_3 \cdot m}{z_1 \cdot m} = \frac{z_3}{z_1} \quad (2)$$

Из формулы (2) следует, что $i_{13}^H > +2$, (обычно $i_{13}^H = 3...8$).

Согласно условиям кинематики: $i_{13}^H = 1 + \frac{z_3}{z_1}$

Согласно условиям соосности: $z_1 + z_2 = z_3 - z_2$, или $2z_2 = z_3 - z_1$

Согласно условиям соседства:

$$(z_1 + z_2) \sin(\pi/\pi_2) - z_2 > 2.$$

следует иметь в виду, что практически почти никогда планетарные механизмы не делают с одним сателлитом. Обычно их бывает несколько: от 2 до 20 (как правило, 3 или 4), они входят в зацепление с одними и теми же колесами. Это осуществляется для уравновешивания сил инерции и разгрузки зубчатых колес механизма. При определении Степени Подвижности Зубчатого Механизма все добавленные сателлиты (сверх одного) являются пассивными СВЯЗЯМИ и в расчетах не учитываются.

Из множества схем планетарных механизмов для рабочих органов строительных машин следует применять те, которые имеют большое значение передаточного отношения и КПД. Для планетарного механизма Джеймса рациональное передаточное отношение $i' = 3-8$, КПД = 0,99.

Таким образом, благодаря системному подходу создан теоретический базис для проектирования и конструирования рабочих органов машин с планетарно-роторными двигателями. Разработаны и внедрены машины различного назначения (имеется техническая документация на них), в том числе такие машины, как: транспортирующие и погрузочно-разгрузочные; для землеройных работ (непрерывного действия); для путевых работ; для дробления каменных материалов; для резки и раскроя листовых материалов; для отделочных работ. Все конструкции машин защищены охранными документами (А. с. № 1738747 СССР. Оpubл. 07.06.1992. Бюл. №21; А. с. № 1726017 СССР. Оpubл. 15.04.1992. Бюл. № 14; положительные решения на патенты РК от 06.12.2004 и от 30.12.2004).

Планетарлы-роторлы жумыс органдары бар машиналарга жүйелналитикалык; зерттеу журптген. Курылыс машиналарының жумыс органдарын жасаганда колданылган бір "абатты сателит Джеймстц планетарлы механизмтц ец перспектива екенди аныкдалган.

Түйінді сездер: планетарлы-роторлы жумыс органдары, курылыс машиналары, Джеймстц планетарлык механизм!

The systems and analytic investigation of machines with planetary-rotor operating elements is carried out. It is determined that the James' planetary mechanism with a single satellite used at development of operating elements of construction machines is the most perspective.

Key words: planetary-rotor operating elements, construction machines, James' planetary mechanism.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Шевченко, 97

КазАТК им. М. Тынышпаева

Тел.: (3272)92-1 7-34

Факс: (3272)92-57-21

**НОВЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН
С ПЛАНЕТАРНО-РОТОРНЫМ ПРИВОДОМ**

Р. А. Кабашев, д.т.н. **С. В. Ли**, к.т.н.

Казахская академия транспорта и коммуникаций
им. М. Тынышпаева

Создание новых строительных машин (СМ) осуществляется в настоящее время по двум направлениям: совершенствование рабочих органов и машин традиционного типа, находящихся в эксплуатации; производство принципиально новых рабочих органов и машин с учетом использования достижений прикладных наук. Комплекс вопросов, связанных с разработкой новой техники и установлением рациональных параметров машин и оборудования, охватывает решение ряда задач по конструированию надежных и ресурсосберегающих машин, обеспечивающих снижение металлоемкости, энергоемкости и сокращение трудовых затрат.

На кафедре «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» КазАТК разработанные машины нового поколения отвечают этим требованиям и они внедрены в производство (табл. 1). Имеется техническая документация на них.

В результате проведенных системно-аналитических исследований установлено, что наиболее удачными являются машины с планетарно-роторным движением (ПРД) рабочих органов. В этих машинах применяются схемы с циклоидальными формами рабочих органов (роторов), для которых использованы свойства эпи- и гипотрохоид (укороченных эпи- и гипотрохоид). Обычно такие кривые получают при движении точки, лежащей внутри окружности, которая катится без скольжения по внешней или внутренней стороне неподвижной окружности (4 огибающие кривые). В машинах с ПРД рабочих органов образование эпитрохоиды связано с обкатыванием шестерней внутреннего зацепления неподвижной шестерни внешнего зацепления, а образование гипотрохоиды - с обкатыванием шестерней внешнего зацепления неподвижной шестерни внутреннего зацепления. В обоих случаях производящая точка должна лежать вне движущейся окружности (рис. 1).

Машины с планетарно-роторными рабочими органами

Тип машины	Преимущества
дробилки (валковые, щековые, нусные)	Уменьшение размеров рабочих органов Повышение производительности Расширение технологических возможностей
для механической обработки полов (мозаичных, паркетных, деревянных)	Обработка в труднодоступных местах Снижение металлоемкости и повышение надежности работы Автоматизация производственного процесса Повышение производительности Повышение качества обработки полов
Для раскроя листовых материалов (металла, резины, пластика)	Уменьшение размеров рабочих органов Повышение производительности и качества обработки раскроя Расширение технологических возможностей
Землеройные машины непрерывного действия	Упрощение конструкции Повышение производительности Расширение функциональных возможностей
Погрузочно-разгрузочные (погрузчики, погрузочно-разгрузочные машины, роторные экскаваторы)	Снижение металлоемкости машины и повышение надежности работы

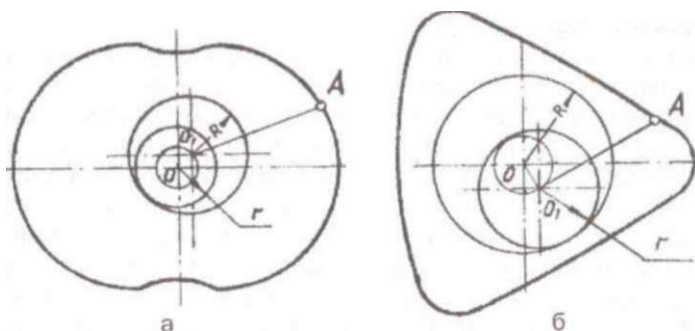


Рис. 1. Образование трохоид: а) эпитрохоида $r: R = 2:3$;
б) гипотрохоида $r: R = 2:3$

Радиусы окружностей r и R должны относиться как целые числа, отличающиеся на единицу (1:2, 2:3, 3:4 и т. д.).

Обкатывая постоянную кривую вместе с неподвижной окружностью вокруг подвижной окружности, получаем семейство кривых, имеющее внешнюю и внутреннюю огибающие (рис. 2).

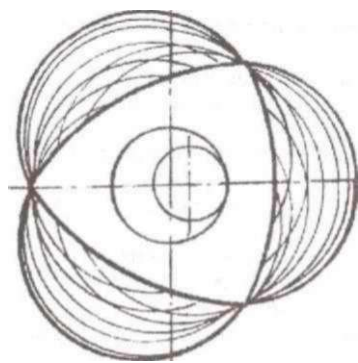


Рис. 2. Внутренняя и внешняя огибающие семейства эпитрохонд:

$$r:R = 2:3$$

Таким образом, контуром ротора (рабочего органа) можно сделать трохоиду или внутреннюю огибающую. Существенное преимущество эпи-и гипотрохонд перед другими кривыми заключается в том, что их образование связано только с вращательными движениями, вследствие этого кинематическая схема циклоидальных машин чрезвычайно проста. Большое значение имеет также благоприятный для протекания рабочего процесса характер изменения объема "рабочих камер" между валками, как, например, в дробильных машинах.

В циклоидальных машинах могут вращаться ротор или корпус, или ротор и корпус. В двух первых случаях ротор или корпус совершают планетарное движение - вращаются вместе с подвижной шестерней вокруг ее центра, который, в свою очередь, вращается вокруг центра неподвижной шестерни. В последнем случае получаем биротативную машину, в которой ротор и корпус вращаются вокруг неподвижных осей, проходящих через центры шестерен, с числом оборотов, соответствующим передаточному отношению шестерен. Единственное преимущество этой схемы состоит в отсутствии неуравновешенных сил инерции. Однако схемы биротативная и с вращающимся корпусом очень неудобны (особенно для строительных машин) и требуют решения ряда сложных конструктивных проблем. Значительно проще схема с вращающимся ротором, несмотря на то, что вследствие планетарного движения ротора возникает центробежная сила инерции, для уравновешивания которой необходимы противовесы.

Классификация циклоидальных рабочих органов (роторов) строительных машин

Механизм	Число вершин z				
	2	3	4	5	6
С внутренней огибающей	Эпитрохоидные схемы				
	$\frac{r}{R} = \frac{1}{2}$	$\frac{r}{R} = \frac{2}{3}$	$\frac{r}{R} = \frac{3}{4}$	$\frac{r}{R} = \frac{4}{5}$	$\frac{r}{R} = \frac{5}{6}$
С внешней огибающей	$\frac{R}{r} = \frac{2}{1}$	$\frac{R}{r} = \frac{3}{2}$	$\frac{R}{r} = \frac{4}{3}$	$\frac{R}{r} = \frac{4}{5}$	$\frac{R}{r} = \frac{6}{5}$
	Гипотрохоидные схемы				
С внутренней огибающей	$\frac{R}{r} = \frac{3}{2}$	$\frac{R}{r} = \frac{4}{3}$	$\frac{R}{r} = \frac{5}{4}$	$\frac{R}{r} = \frac{6}{5}$	$\frac{R}{r} = \frac{7}{6}$
	$\frac{r}{R} = \frac{2}{3}$	$\frac{r}{R} = \frac{3}{4}$	$\frac{r}{R} = \frac{4}{5}$	$\frac{r}{R} = \frac{5}{6}$	$\frac{r}{R} = \frac{6}{7}$

Таким образом, среди различных схем циклоидальных машин наиболее простой является схема с неподвижным корпусом, вращающимся ротором и внутренней огибающей, т. е. мы рекомендуем гипотрохонидные схемы машин с внутренней огибающей. В классификации циклоидальных рабочих органов строительных машин (табл. 2) представлено 5 вариантов схем механизмов с разным числом вершин z , из них наиболее оптимальна схема машин при $z = 3$.

Жасалган планетарлы-роторлы жұмыс органдары бар қурылыс-жол машиналарының артықшылықтары кәрсетілген Қурылыс машиналарының циклоидальды жұмыс органдарының (роторлардың) сыныптамасы ұсынылған.

Түйшiдi сездер: қурылыс-жол машиналары, планетарлы-роторлы жұмыс органдары, циклоидальды жұмыс органдары.

The advantages of developed road construction machines with planetary-rotor operating elements are shown. The classification of cycloidal operating elements (rotors) of construction machines is proposed.

Key words: road construction machines, planetary-rotor operating elements, cycloidal operating elements.

Адрес: 480012, г. Алматы, ул. Шевченко, 97

КазАТК им. М. Тынышпаева

Тел.: (3272)92-1 7-34

Факс: (3272)92-57-21

**МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНО-ПРОГНОЗНОЙ ОЦЕНКИ ГУСТОТЫ
СЪЕМОЧНЫХ ПИКЕТОВ ПО МЕСТНОСТИ****А. Курманкожаев, д.т.н., С. Р. Оспанов, к.т.н., Б. С. Оспанов**Казахская головная архитектурно-строительная академия
РГП «Южгеодезия»

Рекомендуемая методика прогнозной оценки средней густоты пикетов по топоповерхности земного участка заключается в комплексном использовании вероятностного и корреляционно-регрессионного подходов путем получения достоверных вероятностно-статистических моделей, описывающих закономерности, присущие формированию этого важного параметра съемки земной поверхности. Такой комплексный подход к прогнозной оценке основного параметра топографо-геодезической съемки вытекает из важных свойств вероятностного распределения и корреляционных зависимостей изучаемых признаков. В их числе особо следует выделить возможности обеспечения полноты, объективности и достоверности результатов статистических оценок по сравнению с оценками, получаемыми при детерминированном подходе.

В теоретическую основу рекомендуемой методики комплексно-прогнозной оценки параметров густоты съемочных пикетов положена концепция комплексного использования положений теории вероятностей и математической статистики в сочетаниях, на основе которых разработаны рациональные аналитические оценки определения параметров густоты пикетов. В связи с этим методика включает различные по содержанию способ вероятностной оценки и способ корреляционной оценки, которые комплексированы путем создания единой технологии оценки параметров густоты пикетов с достаточной полнотой и достоверностью.

Способ оценки густоты съемочных пикетов по рассматриваемой площади земного участка заключается в аналитическом построении формул прогнозной оценки среднего значения густоты пикетов с привлечением теоретических параметров, которыми положительно описывается логнормальное распределение градиентов густоты пи-

пикетов по топографическим поверхностям различной сложности и различного масштаба. Этот вероятностный способ оценки среднего значения основан на использовании теоретических параметров вероятностного распределения, по которому аналитически удовлетворительно описывается эмпирическое распределение изучаемого признака в сочетании с информационными характеристиками этого признака. Технология оценки состоит в определении прогнозного среднего значения по аналитической оценке, структурированной с помощью формулы математического ожидания и других параметров функции распределения искомого признака.

На основе привлечения функции плотности распределения градиентов густоты съёмочных пикетов при дальнейшем преобразовании получена формула прогнозной оценки средней густоты съёмочных пикетов $E(T_{\text{пл}})$ в виде

$$E(T_{\text{пл}}) = V J T W \exp \left(-Z_p / v \sqrt{1 + V/v} \right) \quad (1)$$

где $V = \frac{\sigma^2}{\mu^2}$ - коэффициент вариации, дол. ед.;

σ - логарифмический стандарт;

Z_p - табличный аргумент уравнения функции ошибок

$\phi(Z)$ - функция Лапласа.

Среднее арифметическое подсчитывается через среднее логарифмов по формуле:

$$\bar{L} = 0,4343. \quad (2)$$

Стандарт определяется через дисперсии логарифмов по формуле

$$\sigma^2 = \frac{U}{n} \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_j^2 - \bar{L}^2 \right) \quad (3)$$

Параметры логнормального распределения a_n . Определяются по статистическим формулам без каких-либо затруднений. При этом аналитический смысл полученной прогнозной оценки густоты съёмочных пикетов

точных пикетов заключается в том, что среднее ее значение в значительной мере зависит от степени колеблемости (изменчивости) геометрии элементарных неровностей рельефа по местности, которая имеет пропорциональный характер, т. е. среднее значение густоты пикетов уменьшается с увеличением коэффициента вариации элементарных неровностей рельефа.

Способ корреляционной оценки густоты съемочных пикетов по данной изучаемой местности заключается в использовании зависимости этой величины от морфометрических параметров топографической поверхности. Корреляционные модели формирования густоты съемочных пикетов в зависимости от значений градиентного сечения $I_{\text{д}}$ и показателя разнообразия элементарных неровностей рельефа $q_{\text{ра}}$ нами получены путем корреляционного анализа в виде системы уравнений регрессии. Для корреляционно-регрессионного анализа были привлечены фактические материалы съемки и топографических планов по трем районам Жамбылской и Восточно-Казахстанской областей, выполненные в масштабах 1:500, 1:2000, 1:10000 в количестве 3,2 тыс. единичных данных.

Получены уравнения в рабочем виде:

а) Для парной корреляции

$$E(T_{\text{пр}}) = 5,0 \exp(0,344b_{\text{н}}) \quad \text{при масштабе } 1 : 500 (L_{\text{прв}}^J = 5,0 \text{ м})$$

$$\bullet E(T_{\text{пр}}) = 20,0 \exp(0,214h_{\text{с}}) \quad \text{при масштабе } 1 : 2000 (L_{\text{прв},0} = 20,0 \text{ м}) \quad (4)$$

$$E(T_{\text{пр}}) = 230 \exp(0,052L_{\text{д}}) \quad \text{при масштабе } 1 : 10000 (L_{\text{првВ}} = 230,0 \text{ м})$$

б) Для множественной корреляции

$$E(T_{\text{пр}}) = 5,5(0,87h_{\text{с}} - 0,43q_{\text{раз}}) \quad \text{при масштабе } 1 : 500 (1^n = 5,5 \text{ м})$$

$$\bullet E(T_{\text{пр}}) = 20(0,84h_{\text{с}} + 0,37q_{\text{раз}}) \quad \text{при масштабе } 1 : 2000 = 20,0 \text{ м} \quad (5)$$

$$[E(J_{\text{пр}})] = 230(0,80h_{\text{с}} + 0,31q_{\text{раз}}) \quad \text{при масштабе } 1 : 10000 (1^{\text{TM}} = 230,0 \text{ м})$$

Эти выведенные уравнения, аналитически описывающие парную и трехпараметрическую зависимости, как показали значения тесноты их связи, коэффициентов детерминации и стандартной ошибки, вполне обеспечивают достоверность и точность результатов при практическом их использовании.

Исходная величина, входящая в уравнения $L_{\text{прв}}^0$, представляет собой минимально возможный размер плотности съемочных пикетов

тов поданной местности и определяется поданным съемки участка земной поверхности. В нашем случае значения этой предельно минимальной густоты съемочных пикетов по фактическим данным съемки и топографических планов установлены: для масштаба 1:500 -

$$= 5,5 \text{ м, для } 1:2000 - L_{\text{ниж}}^{\circ} = 20,0 \text{ м и для } 1:10000 - L_{\text{верх}}^{\circ} = 230,0 \text{ м.}$$

Вторая исходная величина - градиентное сечение рельефа h , которое является основным определяющим параметром плотности съемочных пикетов, определяется по формулам функции вероятностно-структурного распределения значений градиентного сечения, а также через фактические максимальное и минимальное значения этой величины $h_{\text{д}}$. Показатель разнообразия элементарных неровностей рельефа $q_{\text{раз}}$ по данной местности определяется на основании аналитической оценки, которая используется для определения колеблемости морфометрических признаков. Как видно из системы уравнений (4), (5), характеру зависимости средней густоты съемочных пикетов λ , от градиентного сечения h и показателя разнообразия элементарных поверхностей рельефа присуща закономерность, по которой рост значений градиентного сечения и уменьшение величины показателя разнообразия рельефа вызывают увеличение густоты пикетов, что соответствует реальности.

Научная ценность рекомендуемой методики состоит в использовании теоретических параметров вероятностного распределения и корреляционных уравнений зависимости в сочетаниях в виде комплексной системы моделей, описывающих закономерности формирования искомого среднего поданной местности. При этом она позволяет устранить недостатки существующих среднеарифметических и средневзвешенных способов оценки средних, заключающиеся в невозможности учета, присущих их распространению закономерностей и других особенностей с достаточной достоверностью. Кроме того, методика позволяет достичь достоверности оценки в таких случаях, когда объем информации по объекту незначителен, что является очень важным свойством этого способа.

Новизна методики заключается в комплексном использовании закономерностей, присущих распределению густоты съемочных пикетов и зависимости ее от основных морфометрических показателей рельефа, представленных в аналитическом виде. Внедрена в РГП «Южгеодезия» при съемке сложнорельефных местностей по Восточно-Казахстанской области. За счет установления оптимальных параметров густоты пикетов с учетом сложности рельефа получен экономический эффект в сумме 2,5 млн тенге.

Түсіру пикеттерінің жиілігін топографиялық жағдайдың негізгі морфометрикалық параметрлерімен тәуелділік шарттарына негізделген ер түрлі күрделіліктері нысандар бойынша түсіру пикеттерінің рационалды "алындық; параметр-терінің анықтау және болжау әдісі" ұсынылған.

Түйінді сөздер: түсіру нүктелері, үш параметрлі моделдер, морфометрикалық параметрлер, топографиялық; жағдай, болжау.

The method of forecasting and determining of rational parameters of surveying pickets density by objects of diverse complexity based on three-parameter model of dependence of surveying pickets frequency upon the main morphometry parameters of the topographic surface is proposed.

Key words: surveying pickets, three-parameter models, morphometric parameters, topographic surface, forecasting.

Адрес: 480043, г. Алматы, ул. Рыскулбекова, 28
КазГАСА

Тел.: (3272)20-09-55,74-93-46

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2004К1 634

ГОРНЫЙ РОБОТ

Робот состоит из выемочного манипулятора, механизированной крепи, конвейера, электрогидрооборудования, аппаратуры управления. Его применение позволяет снизить потери полезных ископаемых, разрабатывать сближенные угольные пласты с расстоянием 0,5-2 м и углом падения до 55°, проводить селективную выемку с оставлением породы в шахте, отработку целиков в сложных горно-геологических условиях.

Срок окупаемости 1,5 года.

Телефон для справок: 54-79-53

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ
АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
ДЛЯ ЧАСТОТНО-УПРАВЛЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

Н. Б. Дреева, В. С. Новокшенов, д.т.н.

Алматинский институт энергетики и связи

В настоящее время в связи с развитием силовой полупроводниковой техники на полностью управляемых вентилях широкое применение находит частотный регулируемый электропривод. Многими фирмами, российскими и дальнего зарубежья, выпускаются преобразователи частоты мощностью от нескольких киловатт до нескольких мегаватт, которые комплектуются серийными двигателями на частоту 50 Гц.

Асинхронные электродвигатели с частотным управлением средней и большой мощности работают в качестве электроприводов насосов на крупных нефтепроводах и водоводах в режиме круглосуточной эксплуатации. Они экономичны, позволяют сократить потери в условиях высоких цен на энергоносители.

Одним из направлений снижения потерь являются рациональный выбор асинхронных двигателей для таких электроприводов, разработка асинхронных двигателей, адаптированных к частотному управлению по их энергетическим показателям. В этой связи возникает вопрос о целесообразности использования для частотно-управляемых приводов асинхронных двигателей на частоту 50 Гц.

При этом будем исходить из заданного значения частоты вращения ротора, которая определяется техническими характеристиками исполнительного механизма - насоса. Для большинства насосов синхронная частота вращения поля асинхронного двигателя равна $n = 3000$ об/мин, которую принимаем за базовую. Неизменными остаются мощность P и габариты сердечника статора, которые определяются геометрическим параметром D^2l :

$$P = \text{const}, D^4 = \text{const}, l = \text{const}, \quad (1)$$

где D , u и l - наружный диаметр сердечника и его длина.

Число пар полюсов изменяется согласно $p = 2 \cdot 10^1$ или $o \setminus$

Наружный диаметр сердечника связан с внутренним соотношением:

$$D = K_D a, \quad K_D = f(p) \quad \text{или} \quad K_D = f(f).$$

Принимая во внимание, что расчетная мощность асинхронного двигателя $P = 1,11 H f K_D Q A B_s$ и условие $P / = P$, имеем:

$$K^* K_s A B e^{-A} l - K_o A B_s, \quad (3)$$

где индексами "штрих" обозначены параметры асинхронных двигателей с числом пар полюсов $p = 1$, без индекса - $p > 1$.

Ввиду явления насыщения сердечника магнитные индукции не могут изменяться в широких пределах, поэтому в первом приближении полагаем, что $B_s = B_d$.

Обмоточный коэффициент обмотки будет равен $K_o = K_y K_p$,

$$\text{где } k_y = \sin \frac{\gamma - \pi/7}{2} \cdot 1 -$$

γ - относительное значение шага обмотки.

Укорочение шага обмотки было введено с целью улучшения формы ЭДС генератора.

В асинхронных машинах, как правило, при выборе шага обмотки исходят из позиции сокращения массы и стоимости обмотки.

Поиск оптимального шага проводился исходя из минимума потерь мощности при выполнении поставленных условий (1). Разделив левую и правую часть (3) на I^2 , получим:

$$l A' - k \cdot \frac{\sin \gamma}{2} \cdot Y_4$$

Выражения (4) являются исходными для анализа потерь в асинхронных двигателях, выполненных на различные номинальные частоты сети. Потери в обмотке статора составляют

$$P_m = m V f r, \quad (5)$$

где m , I , r_j - число фаз, ток и сопротивление обмотки статора складываются из потерь в ее активной части - P_{MIA} и потерь в лобовой части - $P_{шл}$.

Потери в активной части обмотки статора: $P_{и-н} = m, /fr_{14},$ (6)

где $r_n = p, ^n -, Ом ;$

$p,$ - удельное сопротивление материала обмотки статора;

$L_{1a} = 2Lw_f$ - длина фазы активной части статора;

$= -f$ - сечение фазы;

U

- плотность тока.

Ток обмотки статора $= ^n$ (7)

Из выражений (5)-(7) имеем:

$$P_{мы} = nK_0Dj\rho, A \cdot y, (8)$$

При принятых условиях ($B_s, B_z, B_g = const$) зубцовый шаг, ширина и площадь паза:

$$f, = Kd. f?, b_n = Kb. -b'_n, S_n = K/r \cdot S'_n. (9)$$

Полный ток паза

$$K \sin -y$$

2 J

Плотность тока

$$Kb (i i)$$

$\cdot p \sin f$

y^a

Относительное значение плотности тока

$$y^* = 7 = -77^n y (12)$$

$K\rho \sin -y l$

Тогда относительные потери в активной части обмотки статора составляют

$$R_{\text{лфл}} = \frac{m m}{V} ; K_p \sin^2 \alpha$$

Аналогичным образом можно получить потери в лобовой части обмотки статора:

$$P_{\text{л}} = K_{\text{л}} \cdot L_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}}^2 \quad (14)$$

где $L_{\text{л}} = K_{\text{л}} \cdot Y$ - длина полувитка лобовой части.

Относительные потери в лобовой части

$$\frac{P_{\text{л}}}{P_{\text{м}}} = \frac{K_{\text{л}} \cdot L_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}}^2}{P_{\text{м}}} = \frac{K_{\text{л}} \cdot Y \cdot I_{\text{л}}^2}{P_{\text{м}}} \quad (15)$$

Относительные потери в обмотке статора

$$P_{\text{ст}} = \frac{C_{\text{ст}}}{p \cdot K_{\text{л}} \cdot V} \cdot Y \quad (16)$$

где $C_{\text{ст}}$, $C_{\text{л}}$ - долевые значения потерь в активной и лобовой частях в общем объеме потерь в обмотке статора базовой машины.

Оптимальное значение шага определяется минимизацией функции (16), а абсолютным минимумом функции - относительное значение потерь в обмотке по сравнению с базовой моделью двухполюсного асинхронного двигателя.

Аналогичные зависимости можно получить и для обмотки ротора, тогда относительные потери в обмотках статора и ротора можно определить как:

$$(17)$$

где $C_{\text{ст}}$, $C_{\text{р}}$ - долевые значения потерь в обмотке статора и ротора в общем объеме потерь базовой машины.

Потери в стали

P

$$P_{\sigma} = k_{\sigma} \cdot V \cdot \sigma^2 \quad (18)$$

При $V = \text{const}$ масса зубцов и ярма:

$$G_{\sigma} = \rho \cdot V = \dots \quad (19)$$

С учетом (18), (19) получаем

$$(20)$$

$$P_{\sigma} = C'_{\sigma} \cdot G_{\sigma} \cdot \sigma^2$$

где C'_{σ} , C'_{σ} - долевого значения потерь в зубцах и в ярме в общем объеме потерь в стали базовой машины.

Потери мощности на вентиляцию определяются "греющими потерями" - потерями в обмотках и 1/2 потерь в стали. При этом мощность на вентиляцию пропорциональна квадрату "греющих потерь":

$$P_{\text{вент}} = P_{\sigma} \cdot \left(\frac{C'_{\sigma} \cdot P_{\sigma}}{C'_{\sigma} + 0,5 C'_{\sigma}} + 0,5 P_{\sigma} \cdot f \right)$$

где C'_{σ} , C'_{σ} - долевого значения потерь в обмотках и в стали в общем объеме потерь базового асинхронного двигателя.

Механические потери в номинальном режиме

$$P_{\text{мех}} = \text{const} \cdot P_{\text{мех}} = 1 \quad (22)$$

Относительные потери асинхронного двигателя:

$$X_{P^*} = \frac{P_{\text{вент}}}{P} = C'_{\sigma} \cdot p_{\sigma} + C'_{\sigma} \cdot p_{\sigma} + c_{\sigma} \cdot P_{\sigma} + C_{\text{мех}} P_{\text{мех}} \quad (23)$$

где $C'_{\text{мех}}$ - долевого значение механических потерь в общем объеме потерь.

Естественно, что

$$C'_{\sigma} + C'_{\sigma} + C'_{\sigma} + C'_{\text{мех}} = 1 \quad (24)$$

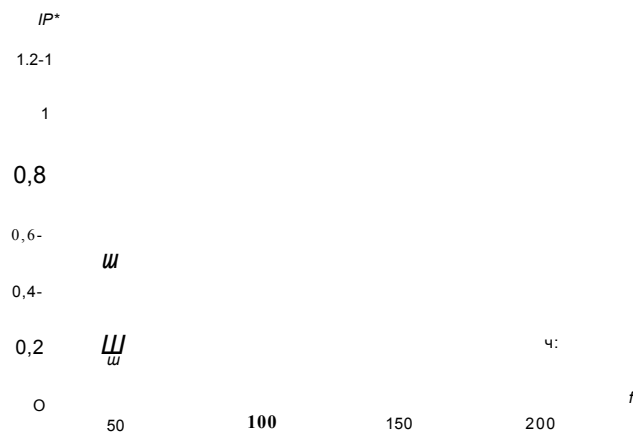
Полученная система уравнений является хорошим инструментом для анализа влияния выбора номинальной частоты на экономические характеристики асинхронных двигателей частотного управления через их потери.

Количественная оценка результатов аналитических исследований проводилась на ЭВМ с использованием приложения Mathcad. За базовую модель двигателя принят асинхронный двухполюсный двигатель серии 4А - 4АН355М2УЭ мощностью $P = 400$ кВт, $f_1 = 50$ Гц, синхронная частота вращения поля $n_s = 3000$ об/мин.

Расчетом номинального режима работы двигателя получены следующие коэффициенты долевых потерь мощности:

$$C_{\text{Ша}} = 0,33; C_{\text{М1П}} = 0,67; C_{\text{М2А}} = 0,52; C_{\text{Нл}} = 0,48; C'_{\text{т}} = 0,6; C_{\text{М}} = 0,4; \\ C_{\text{З}} = 0,3; C'_{\text{с}} = 0,7; C''_{\text{с}} = 0,46; C'_c = 0,135; C'_{\text{вех}} = 0,14; C'_r = 0,27.$$

Расчет относительных потерь мощности для двигателей с номинальными частотами $f_1 = 100, 150, 200$ Гц ($p=2, 3, 4$) производился по формулам (13)-(23) при выполнении условия неизменности наружного диаметра и длины сердечника, что предопределяет неизменность корпуса, щитов и установочных размеров двигателя (рисунк). При расчете двигателей с номинальными частотами $f_1 = 100, 150, 200$ Гц сталь сердечника 2312 заменялась на сталь 3312. Наименьшие потери при поставленных условиях имеет двигатель с номинальной частотой $f_1 = 100$ Гц - 0,52, абсолютное сокращение потерь составляет -8,1 кВт.



Зависимость суммарных потерь мощности XР от частоты f

Экономическая эффективность замены двигателя мощностью $P = 400$ кВт с номинальной частотой $f_1 = 50$ Гц на двигатель с номинальной частотой $f_2 = 100$ Гц за 10 лет эксплуатации на приводе насоса нефтеперекачивающей станции составляет 2,5 млн тенге.

Қуаты 400 кВт номиналдык, жиілігі 50 Гц мунай соратын станциялардағы сорғыш жетекпенді козгагышты 100 Гц жиіліктеп қозғатып алуымен шығындардың азаюы 8,1 кВт құрайтындығы көрсетілген.
Түйінді сөздер: қозгагыштар, жетектер, сорғыштар, мунай сорғыш станциялары, қозгагыш қуаты, номиналды жиілік.

It is shown that at change of pump drive engine of oil-transfer station with the capacity 400 KW and nominal frequency 50 Hz for engine with 100 Hz frequency decrease of losses makes 8.1 KW.

Key words: engines, drives, pumps, oil-transfer stations, engine capacity, nominal frequency.

Адрес: 48013, г. Алматы, ул. Байтурсынова, 126

АИЭИС

Тел.: (3272)92-79-25

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2004К1736

НИЗКОДАВЕРНАЯ КАПЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Многоканальная незасоряющаяся капельница предназначена для капельного орошения плодовых, плодово-ягодных культур. Система работает без насосных станций и фильтра.

Телефон для справок: 54-79-53

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ
В ПАРОГЕНЕРАТОРЕ ТРЕНАЖЕРА
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА**

Ш. М. Байматаева, Ю. В. Шеяков, к.т.н.

Алматинский институт энергетики и связи

Для ТЭС с поперечными связями большое значение имеют модели, описывающие процессы в пароводяном тракте с учетом влияния параллельно работающих агрегатов. Из-за последних процесс моделирования усложняется: необходимо решить систему нелинейных алгебраических уравнений очень высокого порядка.

Парогенератор связывается объектами, процессы в которых характеризуются обменом теплоты между греющей средой и движущимся теплоносителем. Для описания процессов генерации и перегрева пара разработаны логико-динамические, ситуационные, имитационные и др. модели. Возможность эффективного управления объектом предполагает знание оператором причинно-следственных связей между существенными переменными, возможных управляющих воздействий и накладываемых на них ограничений. Такой объем информации содержит логико-динамическая модель, являющаяся нелинейной и требующая использования дифференциальных уравнений высокого порядка. В ряде работ предлагается метод моделирования тепловых процессов на основе повышения устойчивости решения дифференциальных уравнений, что достигается использованием приближенных аналитических решений для определения температуры на выходе теплообменника.

Создаваемые тренажером различные ситуационные модели учитывают переключения и аварии в схемах тепловых сетей. Результатом являются найденные расходы теплоносителя на всех участках и давления во всех узлах сети. Недостаток ситуационных моделей в том, что динамика процесса в них ограничена режимом, т. е. для каждого сценария необходима своя модель.

Таким образом, в существующих системах разработаны модели генерации и перегрева пара, приводящие к большой размерности задачи и трудности ее реализации. В связи с этим необходимо

тщательно выбирать метод решения. Нами предлагается имитационная модель процесса, позволяющая на основе описания технологических состояний объекта выработать управляющее воздействие с учетом ограничений. Такого результата зачастую невозможно достичь для рассматриваемого класса объектов с использованием аналитических методов. Имитационная модель процесса генерации и перегрева пара строится с учетом следующих положений: парогенератор разбивается на ряд компонентов, для каждого из которых строится модель; модели основаны на уравнениях сохранения энергии и массового баланса.

В результате решения этих уравнений рассчитываются отклонения энтальпии и температуры среды. Изменения расхода энергии и давления рабочей среды определяются по уравнениям неразрывности и движения.

Изменение температуры в теплообменнике представлено уравнениями энергии и теплового баланса. Расход и давление внутри теплообменника считаются неизменными и равными их входным значениям. Давление среды предполагается постоянным, отвод тепла в окружающую среду отсутствует.

Параметры принимаются постоянными по длине на конечном участке, и в объеме и на входе совпадают, поэтому сопротивление трения относят к выходному сечению участка и рассматривают как местное сопротивление. Массу и энергию всех элементов парогенератора считают сосредоточенными в материальной точке.

Моделируемая установка рассматривается как совокупность взаимосвязанных элементов: поверхностных теплообменников, необогреваемых элементов, участков смешения. Внешними возмущающими воздействиями являются: расход и температура питательной воды, расход воды на впрыск.

Предложенная модель использована при построении системы подготовки оператора на базе тренажера. Процесс управления установкой оператором состоит из следующих этапов: восприятие информации, выработка управляющих решений, принятие решения. Особенность теплоэнергетических объектов заключается в многосвязности параметров. Для управления оборудованием тепловых электрических станций необходимо регулировать параметры, включающие подачу топлива, питательной воды и др. В условиях эксплуатации существует ряд постоянно действующих факторов, приводящих к отклонению температуры пара: нагрузка блока, качество топлива и его соотношение, давление и температура питательной воды. Особенно значительны возмущения температуры пара на пылеуголь-

ных котлах, что вызывается нестабильностью режима работы бункера пыли и пылепитателей. Большую роль в сохранении температуры пара в допустимых пределах играет правильное управление оператора техническими средствами контроля и температуры. Формирование управляющих решений в создавшейся технологической ситуации основывается на моделировании действий оператора. Обнаружение возможных причин нарушений, принятие решения и выработка управляющих воздействий осуществляются с учетом логических причинно-следственных связей между переменными. При оценке технологической ситуации оператор должен иметь четкое представление о причинно-следственных связях параметров и событий, знать номинальные значения параметров, их ограничения, функции включенных автоматов и защит. При обнаружении неисправности оператор осуществляет проверку, которая заключается в том, чтобы найденная причина объясняла все зафиксированные отклонения.

На кафедре "Инженерная кибернетика" разработан стенд барабанного парогенератора тепловых электрических станций, на котором можно получить динамические характеристики барабанного котла как объекта регулирования следующих параметров: расход пара за котлом, расход общего воздуха, давление в барабане, давление пара за котлом, температура пароперегревателя, температура впрыскиваемой воды. На входе объекта учитываются следующие воздействия: расход топлива, изменение нагрузки, расход общего воздуха, расход воды на впрыск. Структура комплекса технических средств состоит из нескольких ЭВМ (рис. 1), соединенных аппаратно и программно средствами локальной сети (ПЭВМ типа IBM PC Pentium-IV/256Mb/64Mb/HDD 60Gb). Физическая модель - стенд барабанного парогенератора связан с системой регулирования, реализованной на контроллере S7-300 с использованием программного обеспечения Simatic Manager и системы Protool Pro. Последняя предназначена для конфигурации панелей оператора, обеспечения диалога в части редактирования параметров. Сервер используется в качестве ПЭВМ инструктора. В ПЭВМ имеется модель, имитирующая работу реального парогенератора и позволяющая выработать навыки управления по оптимальному управлению процессом стабилизации температуры пара.

Модель реализована на объектно-ориентированном языке Delphi, объем занимаемой программы на диске составляет 2,1 Мб. Процесс имитации начинается с ввода возмущений. Диалог реализован в режиме "Инструктор", когда отклонения могут быть заданы любому параметру, что интерпретируется как введение неисправностей, и в

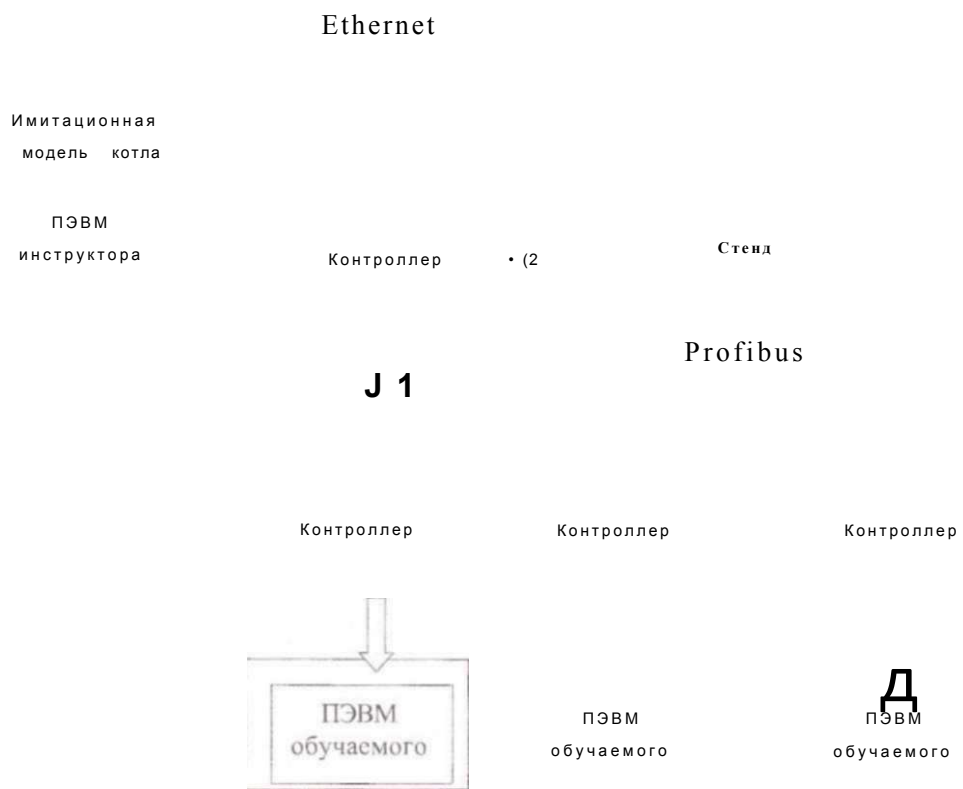


Рис. 1 Структура комплекса технических средств

режиме "Обучаемый" отклонения задаются только параметрам, являющимся управляющими воздействиями. После внесения возмущений осуществляется моделирование котла. На рис. 2 приведена матрица взаимосвязей, описывающая управляющее решение по параметру расход пара.

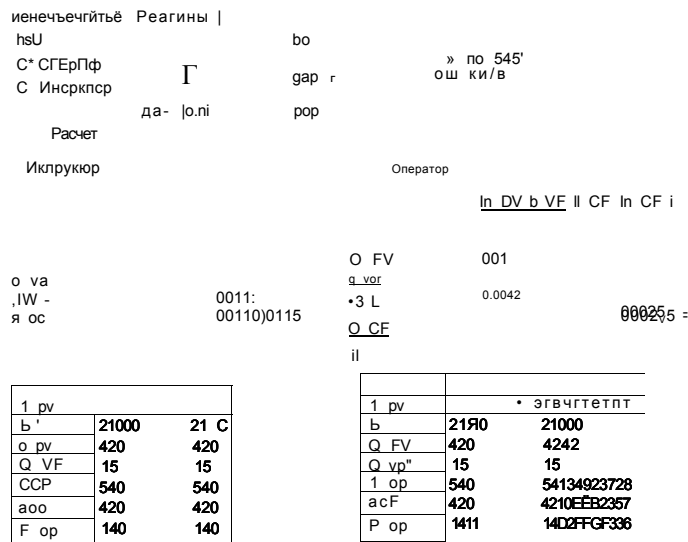


Рис. 2. Выработка управляющих решений по параметру расход пара

Сравнение результатов для участка тракта высокого давления, где регулирование температуры перегретого пара осуществляется при помощи впрысков, показало удовлетворительную сходимость, что позволяет использовать такие модели для имитации работы парогенератора.

Технологиялык; параметрлерыц ауткуларын ескере отырып келденец байланыстары бар жылу электр станциясы бу генераторыныц имитациялык моделі усынылган. Модель технологиялык; процесс персоналдын дайындау тренажерыде колданыла алады.
 Туйінд 1 сездер: бу генераторлары, имитациялык моделдер, электр станциялары, тренажерлер.

The imitation model of steam generator of thermoelectric power station with crossties with regard to deviation of technological parameters is proposed. The model may be used for training the technological process personnel.

Key words: steam generators, imitation models, thermoelectric power stations, trainers.

Адрес: 480013, г. Алматы, ул. Байтурсынова, 126

АИЭС

Тел.: (3272)60-67-10

ИНФОРМАЦИЯ.

НТ2004К1695

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОДНОФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЧЕТЧИКОВ

Прибор обеспечивает проверку электрических однофазных счетчиков без отсоединения от электрической сети с точностью 5 %. Прибор переносной, масса - 3 кг. Время проверки одного счетчика не более 15 мин.

Телефон для справок: 54-79-53

**ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ,
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ
И ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ**

Н. А. Баганов, к.т.н.

Костанайский инженерно-экономический университет
им. М. Дулатова

На сегодняшний день наиболее перспективны автомобили, оснащенные топливными системами с впрыском бензина. Однако большинство автомобилей в Республике Казахстан имеют бензиновые двигатели с внешним смесеобразованием топливовоздушной смеси. Полный переход на современные топливные системы, очевидно, будет не скоро, как минимум в течение 20 лет еще будут эксплуатироваться автомобили с карбюраторными системами питания.

Проведенный анализ литературы показал, что существующие методы и способы диагностирования систем питания с карбюраторами ориентированы в основном на проверку и регулировку состава смеси и соответственно коэффициента избытка воздуха по показателям токсичности отработанных газов CO и CH.

Однако в процессе эксплуатации автомобиля увеличиваются токсичность отработанных газов, расход топлива и снижается мощность двигателя. Это может быть вызвано не только нарушением смесеобразования в системе питания, но и другими неисправностями, возникающими в системах и механизмах двигателя. К ним можно отнести: износ цилиндропоршневой группы, газораспределительного механизма, неисправности системы зажигания и некоторые другие. Указанные неисправности изменяют коэффициент а непосредственно в камере сгорания цилиндра двигателя, тем самым меняя состав отработанных газов.

Известно, что увеличение зазоров в ЦПГ приводит к повышенному прорыву газов в картер двигателя. В результате снижается давление в цилиндре двигателя в конце такта сжатия, что, в свою очередь, уменьшает индикаторную работу цикла L_i :

$$L_i = P_c V_c A, \quad (1)$$

где P_c - давление в конце такта сжатия, МПа;
 V_c - объем камеры сгорания, л.

где X - степень повышения давления;
 λ - показатель политропы расширения;
 λ_s - показатель политропы сжатия;
 β - степень последующего расширения;
 ρ - степень предварительного расширения;
 ϵ - степень сжатия.

Уменьшение индикаторной работы цикла L приводит к снижению индикаторного давления P_i :

где V_h - объем двигателя, л.

Известно, что от величины индикаторного давления зависит индикаторная мощность двигателя;

$$N_i = \frac{P_i V_h n i}{30 r f \lambda} \quad (4)$$

где n - частота вращения коленчатого вала, мин⁻¹;
 i - число цилиндров;
 $r_{дв}$ - тактность двигателя.

Таким образом, с уменьшением давления сжатия P_c , вызванного износом цилиндропоршневой группы и, как следствие, снижением индикаторного давления P_i уменьшается индикаторная мощность по цилиндрам двигателя.

На основании проведенного теоретического анализа можно заключить, что для проведения экспериментальных исследований показатель P_c можно принять в качестве параметра, характеризующего состояние цилиндропоршневой группы. Индикаторная мощность двигателя связана с коэффициентом избытка воздуха α и соответственно показателями токсичности отработанных газов (рис. 1).

Учитывая данные рис. 1, изменение мощности двигателя приводит к изменению показателя α и соответственно состава отработанных газов. Предполагается, что измерив α , можно косвенно оценить мощность двигателя при условии отсутствия неисправностей в системах и механизмах двигателя.

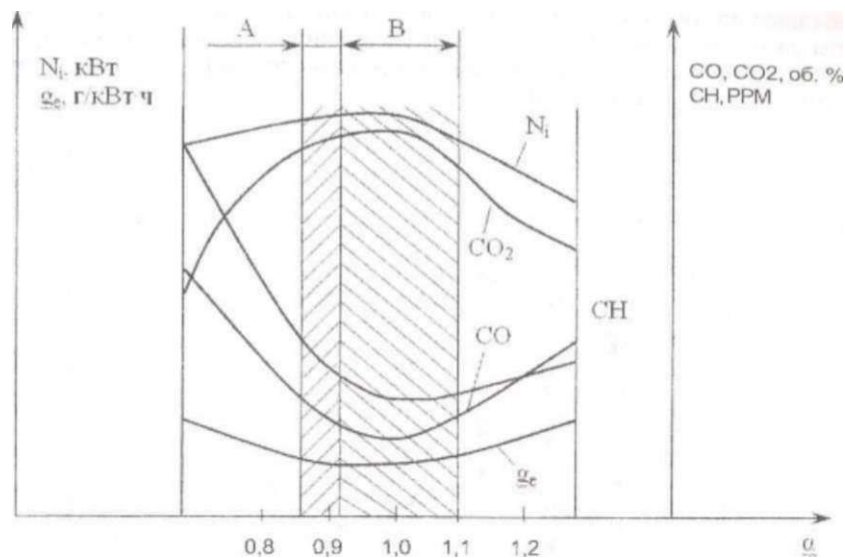


Рис. 1. Влияние коэффициента избытка воздуха на состав отработанных газов и индикаторную мощность двигателя: а - коэффициент избытка воздуха; N_i - индикаторная мощность двигателя; CO, CO₂, CH - содержание в отработанных газах соответственно угарного газа, углекислого газа, углеводородов; g_e - удельный расход топлива

Однако в условиях эксплуатации показатель α измерить практически невозможно, тем не менее, зная состав отработанных газов, можно косвенно определить коэффициент избытка воздуха и по нему - значения мощности двигателя. Таким образом, если в процессе диагностирования исключить неисправности системы зажигания и газораспределительного механизма, то по параметрам, характеризующим состояние системы питания, можно оценить состояние цилиндропоршневой группы. Для подтверждения этого были проведены экспериментальные исследования, цель которых - установление взаимосвязи между параметром P_c и показателями токсичности отработанных газов (рис. 2).

Следует указать, что при проведении экспериментальных исследований на различных автомобилях неисправности в системе зажигания и газораспределительном механизме отсутствовали. Как

показывают полученные зависимости (рис. 2), показатели токсичности увеличиваются при уменьшении значения параметра, характеризующего состояние цилиндропоршневой группы P_c , уменьшая тем самым мощность двигателя.

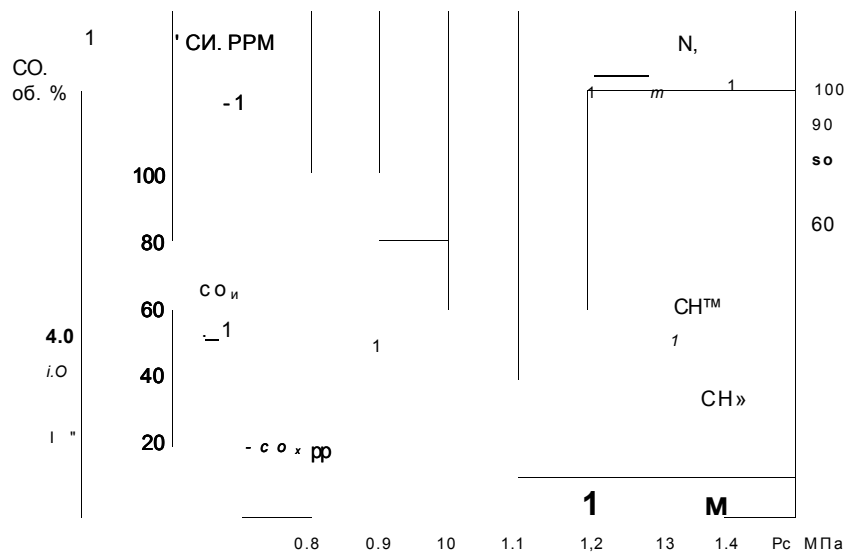


Рис. 2. Изменение показателей токсичности отработанных газов и мощности двигателя в зависимости от давления в цилиндре двигателя в конце такта сжатия: CO^H - содержание угарного газа в отработанных газах при работе двигателя на холостом ходу, %; CH_{xx} - содержание углеводородов в отработанных газах при работе двигателя на холостом ходу, PPM; CO_{cp} - содержание угарного газа в отработанных газах при работе двигателя на среднем режиме, %; CH_{cp} - содержание углеводородов в отработанных газах при работе двигателя на среднем режиме, PPM; P_c - давление в цилиндре двигателя в конце такта сжатия, МПа

Таким образом, основным параметром, характеризующим состояние системы питания, является коэффициент избытка воздуха, который связан с показателями токсичности отработанных газов и мощностью двигателя. Уменьшение параметра P_c до значения 0,7 МПа (рис. 2) приводит к снижению показателя CO и CH на холо-

стом ходу работы двигателя ($n = n_{\min}$) соответственно на 1,5 % и 50 PPM, а на среднем режиме работы двигателя ($n = 0,6 n_{\text{ном}}$) соответственно на 3 % и 65 PPM. Следовательно, определив состояние карбюратора и его систем по показателям токсичности отработанных газов, при отсутствии неисправностей в системе зажигания и газораспределительном механизме, можно по этим же параметрам оценить состояние цилиндропоршневой группы и ее влияние на процесс смесеобразования и сгорания топливовоздушной смеси.

Дальнейшие исследования в данной области будут направлены на разделение неисправностей двигателей в процессе диагностирования системы питания и систем механизмов двигателя по изменению показателей токсичности отработанных газов.

Жумыс істеп болган газдар улыльы мен козгагыш куатына эсер етелн жуйелер мен козгагыш механизмдері нщ неіпз акаулары карастырылган. Цилиндрлі поршенді топтын техникалык жагдайын жумыс ісгеі болган газдардыц улылык параметрлері бойынша багалау мүмкіндігі дәлелденген.

Түмнілі сездер: козгагыштар, цилиндрлі поршенді топ, жумыс ісгеі болган газдар, газдар улылыш, техникалык жагдайды багалау.

The main faults of engine systems and mechanisms influencing upon the toxicity of waste gases and engine capacity are considered. The possibility of evaluation of the technical state of cylinder-piston group by parameters of waste gases toxicity is proved. Key words: engines, cylinder-piston group, waste gases, toxicity of gases, evaluation of technical state.

Адрес: 458007, г. Костанай, ул. Чернышевского, 59
КИНЭУ им. М. Дулатова

Тел.: (31 42)57-01 -97

Факс: (31 42)27-32-60

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОДАВЛИВАНИЯ
НА БАРАБАННОМ ОТДЕЛИТЕЛЕ
ТВЁРДЫХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ НАВОЗА**

Ж. А. Нурписов, к.т.н., А. В. Старунов, к.т.н.

Костанайский государственный университет
Костанайский инженерно-экономический университет
им. М. Дулатова

С целью стабилизации режимов работы и повышения долговечности навозоразбрасывателей, устройств для подпочвенного внесения, смесителей с минеральными удобрениями и других машин подготовка навоза должна включать операцию очистки от разнообразных примесей (строительные материалы, металлический лом, обрывки ткани, резины и т. д.). В связи с этим нами была разработана конструкция барабанного отделителя твёрдых примесей из навоза с периодической очисткой рабочих органов. (Предварительный патент РК № 14588. Оpubл. 16.08.2004. Бюл. № 8).

Устройство работает следующим образом. Навоз подаётся на цилиндрическую перфорированную поверхность барабана, которая разделена на секции в виде откидывающихся решёток. Попадая на решётку, масса продавливается через её отверстия подпружиненным катком и, пройдя через внутреннюю полость барабана, попадает в лоток для сбора очищенного материала. При поступлении примеси к катку он "захватывает" предмет и прокатывается через него. Примесь находится на поверхности барабана до тех пор, пока не скатится, или не будет сброшена в лоток для сбора примесей после соударения решётки об отбойный стержень.

Рабочий процесс отделителя предусматривает продавливание навоза через перфорированную поверхность и очистку отверстий её путем встряхивания при соударении откидывающихся решёток с отбойным стержнем. Предварительные эксперименты позволили установить, что эффективность отделения примесей S_0 тесно взаимосвязана с процессом продавливания навоза через перфорирован-

ную поверхность отделителя. Эффективность продавливания E определяли с помощью выражения:

$$E = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{об}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $m_{\text{пр}}$ - масса навоза, продавленная через решетку отделителя
 $m_{\text{об}}$ - масса навоза, прошедшая обработку.

Общую массу $m_{\text{об}}$ (представить как

$$m_{\text{об}} = m_{\text{пр}} + m_{\text{осг}} \quad (2)$$

где $m_{\text{осг}}$ - масса навоза, попавшая в лоток для примесей, кг.

Тогда выражение (1) будет иметь вид:

$$E = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{пр}} + m_{\text{осг}}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Предлагаемый параметр оптимизации позволяет разносторонне изучить процесс продавливания. Во-первых, составляющая $m_{\text{осг}}$, обозначает не продавленную, оставшуюся на решетках часть навоза, и характеризует процесс с качественной стороны. Во-вторых, ее изменение влияет на пропускную способность отделителя Q . Эту связь подтверждает и проведенный по стандартной методике расчет коэффициентов парной корреляции r между результатами предварительных и основных экспериментов этих параметров оптимизации (рис. 1). По величине коэффициентов можно сделать вывод, что между ними существует тесная связь. Поэтому при проведении дальнейших экспериментальных исследований параметр Q не рассматривался.

На основе анализа априорной ин-

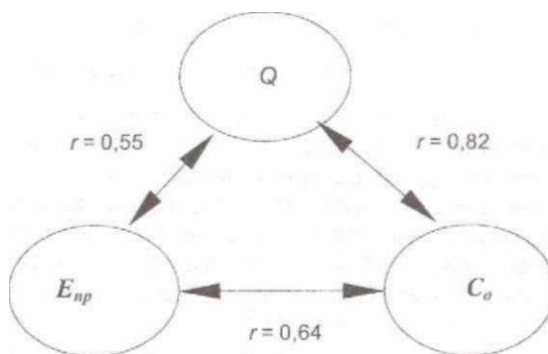


Рис. 1. Взаимосвязь параметров оптимизации пропускной способности отделителя Q , эффективности продавливания $E_{\text{пр}}$ и степени очистки навоза от примесей C_o

формации и результатов предварительных экспериментов установлены следующие факторы, влияющие на эффективность продавливания E_p

- влажность навоза w , %;
- содержание подстилочного материала (соломы), %;
- усилие прижатия катка к рабочей поверхности барабана p , (Н);
- диаметр прижимного катка d , (м);
- количество катков, шт.;
- материал рабочей поверхности катка, коэффициент перфорации решета;
- расстояние между осями прижимных катков l , (м);
- частота вращения барабана n , (c^{-1});
- форма поперечного сечения отверстия.

Последовательное отсеивание несущественных факторов проводили с использованием методов ранговой корреляции, дисперсионного анализа и случайного баланса. Установлено, что наибольшее влияние на параметр оптимизации с соответствующими доверительными вероятностями оказывают: влажность навоза, частота вращения барабана и усилие прижатия продавливающего катка.

После уточнения уровней и интервалов варьирования оставшихся трёх факторов использовано центральное композиционное рототабельное планирование. В результате получено уравнение математической модели, адекватно описывающее процесс продавливания

$$E_{rp} = -52,301 + 0,129p + 334,40 n + 1,519 w - 0,130pn - 0,001 pw - 2,879 nw - 0,00002 p^2. \quad (4)$$

Анализ полученного уравнения с помощью программы *Matcad2000* позволил определить, что наилучшими условиями протекания процесса продавливания навоза через перфорированную поверхность барабана в рассматриваемом диапазоне изменения факторов являются: усилие прижатия катка к рабочей поверхности барабана $p = 1020$ Н; частота вращения барабана $n = 0,17$ c^{-1} при влажности навоза $w = 80\%$. Эффективность продавливания навоза при этом составляет 94 %.

Зафиксировав один из факторов на определенном уровне и осуществив необходимые преобразования, построили поверхности отклика и графики равных линий (рис. 2-4) рассматриваемых факторов и параметра оптимизации. Их анализ позволяет установить, что эффективность продавливания в пределах варьирования изучаемых факторов изменяется от 81 до 94 %.

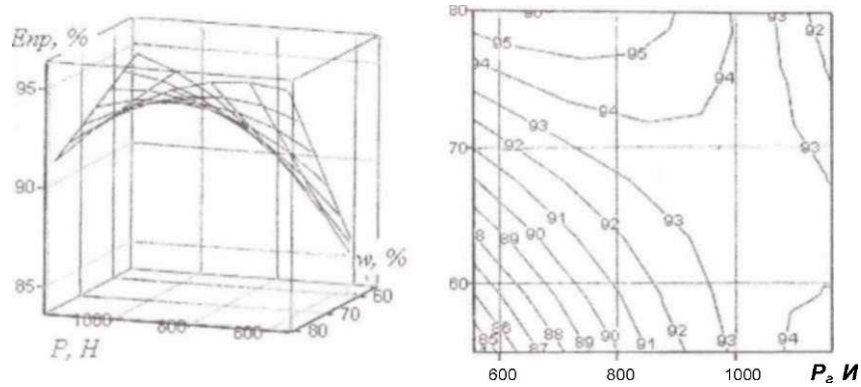


Рис. 2. Поверхность отклика (а) и график линий равного уровня изменения эффективности продавливания $E_{пр}$ навоза (б) от усилия прижатия продавливающего катка p и влажности навоза w при $n = 0,17 \text{ с}^{-1}$

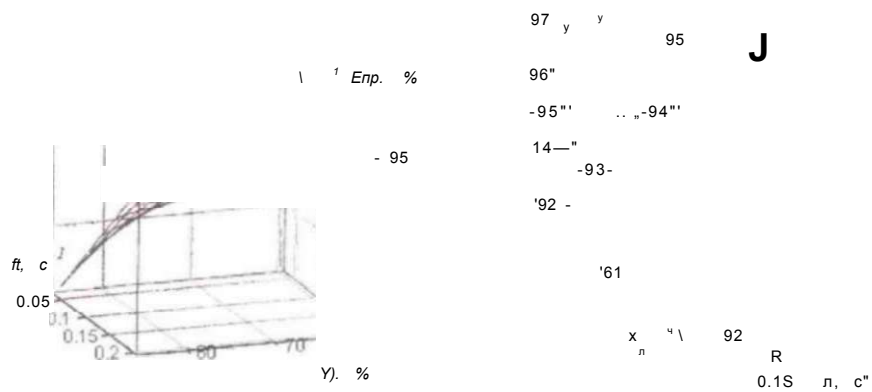


Рис. 3. Поверхность отклика (а) и график линий равного уровня изменения эффективности продавливания $E_{пр}$ навоза (б) от частоты вращения барабана n и влажности навоза w при $p = 1020 \text{ Н}$

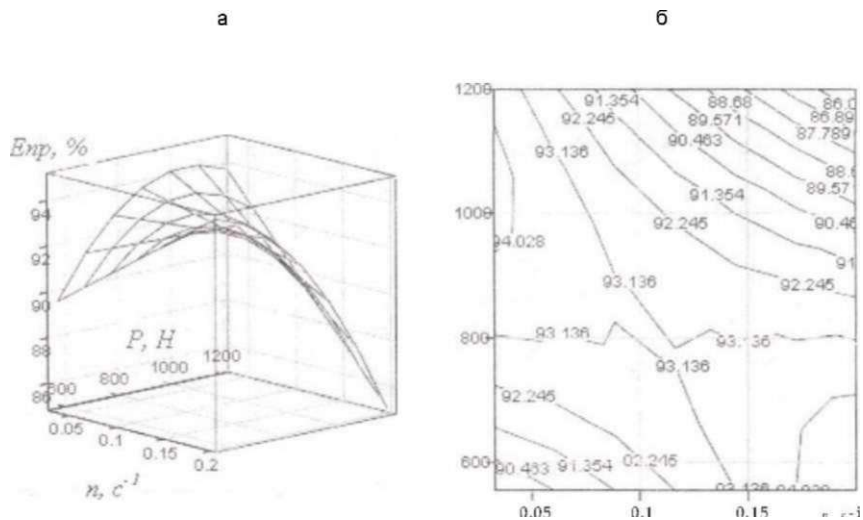


Рис. 4. Поверхность отклика (а) и график линий равного уровня изменения эффективности продавливания E_{np} навоза (б) от частоты вращения барабана n и усилия прижатия катка p , при w - 80 %

Проверка барабанного отделителя твёрдых примесей в производственных условиях показала, что при полученных значениях режимных параметров и изменении влажности навоза в пределах 65-73 % степень очистки навоза от примесей составила 87-92 %.

С учетом того, что влажность навоза при обработке изменяется в широких пределах, в технологических линиях, при использовании машин подобного типа, для получения оптимальных результатов (по степени очистки и пропускной способности) достаточно выполнять настройки рассмотренных режимных параметров отделителя.

Туткырпластикалык жагдайдын кыйынан катты коспаларды барабанды белпалу-дын жумыс процеса зерттелген. Кыйдың ылгалдылыгы 65-73 % шепнде езгергенде кыйдан 87-92 % катты коспаларды белуд1 камтамасыз етуге мумкыдт береты онтайлы режигиц1к параметрлер орнатылган
ТумН11 сездер: барабанды бвлпштер, кый лактыргыштар, кый, кый ылгалдыгы, катты коспалар, режигиц1к параметрлер.

The operating process of drum separator of solid impurities from viscoplastic dung is investigated. The optimum operating conditions allowing at change of dung moisture within the range of 65-73% to provide isolation of 87-92% of solid impurities are determined.

Key words: drum separators, dung spreaders, dung, dung moisture, solid impurities, operating conditions.

Адрес: 458007, г. Костанай, ул. Чернышевского, 59
КИНЭУ им. М. Дулатова

Тел.: (31 42)57-01 -97

Факс: (31 42)27-32-60

ИНФОРМАЦИЯ.

Ч

1

HT2004K1699

КРУТОНАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ

Комплекс позволяет транспортировать 98 % горной массы после взрывного дробления под большим углом наклона борта карьера (35-45°), эксплуатируется в открытых условиях, не требует строительства галерей. Предназначен для приема и доставки крупнокусковой (до 1200 мм) горной массы из глубоких карьеров. Срок окупаемости 1,5 года.

Телефон для справок: 54-79-53

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА
ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА**

А. Н. Алтыбаев, к.т.н

Научно-производственный центр механизации
сельского хозяйства

Результаты исследований, анализ и обобщение научно-технической информации позволяют сделать вывод о характере формирования и динамике протекания процессов обслуживания рабочего места механизатора при выполнении полевых работ, а именно:

- в условиях производственной эксплуатации необходимость в регулировке рабочего органа возникает довольно часто, причем непосредственно в поле. В то же время данная операция не регламентирована в действующей технологической документации, что приводит к возникновению неблагоприятных условий труда и нарушению правил безопасности;

- процессы измерения и оценки параметра, определяющего положения плоскорезного рабочего органа в продольно-вертикальной плоскости, выполняются в наиболее напряженной позе исполнителя, что обуславливают его преждевременную усталость;

- на современном уровне механизации сельскохозяйственных процессов значительная доля сменного времени механизатора (до 50 %) приходится на ручное управление технико-технологическим состоянием машинно-тракторного агрегата (МТА). При этом частота этих событий весьма высокая из-за низкой эксплуатационной надежности сельскохозяйственных машин и орудий. Так, например, наработка на отказ посевных агрегатов составляет всего 2,5-3,0 ч, а почвообрабатывающих агрегатов - 28,0-34,0 ч.

Исходя из вышеизложенного, нами было определено, что важным направлением улучшения потребительских свойств сельскохозяйственных мобильных агрегатов, в особенности касающихся удобства управления и технического обслуживания в полевых условиях, является повышение уровня организации рабочего места механизатора путем совершенствования приемов и средств технологической оснастки для проведения контрольно-регулирующих работ.

Изучение трудового процесса с целью эргономической оценки проводилось на примере настройки рабочего органа противоэрозионного почвообрабатывающего орудия на оптимальный режим по параметру угла вхождения его в почву. Общая конструктивная особенность противоэрозионных орудий - крепление рабочих органов непосредственно к раме, техническое состояние которой проверяется и контролируется при подготовке орудий к работе и проведении сезонного обслуживания и ремонта. Данные наблюдений указывают на относительно стабильный характер нахождения плоскостности рамы в пределах установленного допуска. Это позволило нам заключить, что при первом приближении в условиях производственной эксплуатации противоэрозионных почвообрабатывающих орудий поверхность рамы может быть принята как база отсчета для контроля и регулировки положения рабочего органа в продольно-вертикальной плоскости. Анализ конструкции и схемы крепления рабочих органов с учетом эргономических требований обслуживания показывает, что в качестве базы измерения целесообразно принимать линию переднего обреза стойки рабочего органа. Наличие общей оси измерительной и контролируемой базы позволяет провести оценку в угловом измерении, что обеспечивает переход к параметру, наиболее полно отражающему технологическое свойство рабочего органа и обладающему более высоким уровнем общности.

Для реализации предлагаемой методики оценки положения рабочего органа и измерения параметра настройки нами разработано специальное приспособление, состоящее из корпуса 1 (рис. 1) и кронштейна 2, выполненных в виде параллелограммных механизмов и шарнирно соединенных между собой. Отверстие шарнира служит установочной базой, с его помощью приспособление одевается на головку (гайку) переднего болта крепления стойки. Отсчетное устройство приспособления включает шкалу 3, закрепленную на кронштейне 2 и указатель (риска), нанесенный на корпусе. Параллелограммный механизм корпуса имеет опоры для установки на брус рамы; положение их по высоте в зависимости от параметров бруса регулируется при помощи винта 4. Опорой механизма кронштейна служат ролики 5, которые при установке приспособления прижимаются к переднему обрезу стойки. Сам кронштейн фиксируется на стойке магнитами 6. Ролики относительно кронштейна могут занимать как правое, так и левое положение, что позволяет регулировать рабочие органы при различной их установке на брус рамы.

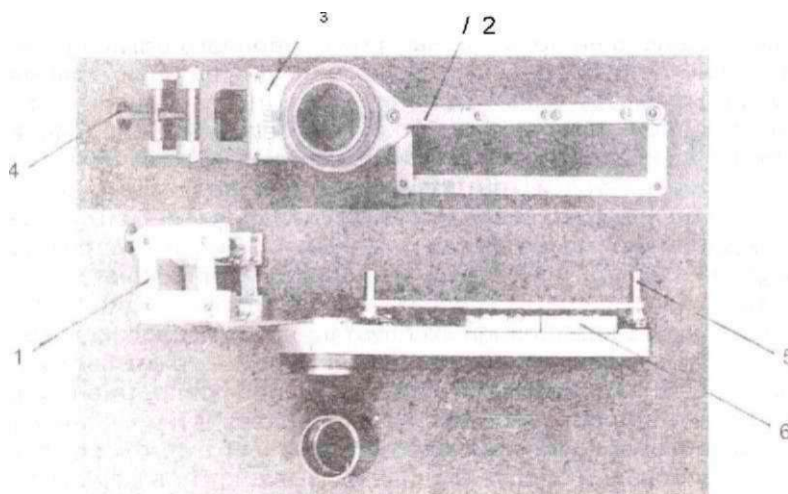


Рис. 1. Приспособление для контроля положения рабочих органов:
1 - кронштейн; 2 - корпус; 3 - шкала; 4 - винт; 5 - ролик; 6 - магнит

Приспособление укомплектовано пластинами для компенсации возможных неровностей поверхности рамы орудия и втулками различных диаметров, соответствующих конструктивным параметрам болтов крепления стоек.

Приспособление (рис. 2) используют следующим образом: ослабляют болты крепления стойки рабочего органа к раме орудия и гайки упорного болта, отверстием шарнира через втулку устанавливают приспособление на гайку (головку) переднего болта крепления стойки. При помощи винта прижимают корпус к раме орудия, устанавливают кронштейн так, чтобы ролики одновременно соприкасались с передним обрезом стойки и в таком положении фиксируют магнитом. Смещая нижний конец рабочего органа, переводят его в нужное положение, ориентируясь по показанию отсчетного устройства приспособления, затягивают задний болт крепления стойки, снимают приспособление и затягивают передний болт. После этого подводят головку упорного болта до упора в раму и затягивают контргайку. При этом контроль и регулировка положения линии переднего обреза стойки рабочего органа осуществляются относительно верхней поверхности продольного бруса рамы орудия, к которому крепится рабочий орган. Новое приспособление позволяет провести настройку независимо от конструктивных различий как рамы орудий, так и рабочих органов.

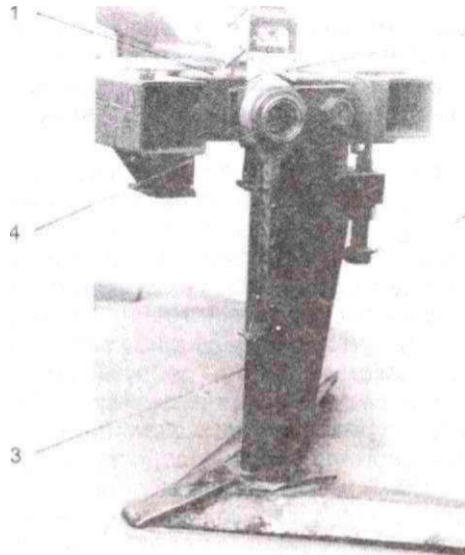


Рис. 2. Установка приспособления к рабочему органу:
 1 - опорная поверхность; 2 - приспособление; 3 - передний обрез стойки рабочего органа; 4 - передний болт крепления; 5 - болт упорный

Экспериментальные и производственные испытания опытного образца приспособления показали его высокую эффективность (таблица).

Эргономическая оценка операций обслуживания рабочего места

Операция	Марка орудия	Общая трудоемкость, мин	
		с приспособлением	без приспособления
Контроль положения рабочих органов	КПШ-9	6,7	10,5
	КПШ-5	3,3	6,2
	ПГ-3-5	3,75	7,25
Установка рабочих органов в требуемое положение	КПШ-9	23,33	44,7
	КПШ-5	12,6	23,8
	ПГ-3-5	14,9	30,0

Применение приспособления повышает точность и снижает трудоемкость выполнения контрольно-регулирующих операций почти в 2 раза; позволяет выполнять регулировки в полевых условиях, что в конечном итоге способствует повышению работоспособности агрегатов, сокращению непроизводительной составляющей рабочей смены.

Таким образом, формирование научного подхода к изучению факторов трудового процесса, способных оказать влияние на функциональное состояние и здоровье механизатора, обусловленных производственно-технологической спецификой его деятельности в оперативных процессах, представляет собой актуальную проблему эффективного использования сельскохозяйственной техники, а ее решение способствует повышению социальной и экономической эффективности труда в сельском хозяйстве республики.

Приспособление для регулировки положения рабочего органа почвообрабатывающего орудия защищено охранными документами.

На основе методического подхода разработан государственный стандарт СТ РК 12.005-2003 "ССБТ. Комплект приспособлений для контроля технического состояния и технологической настройки сельскохозяйственных машин. Технические условия", который утвержден и введен в действие с 26.12.2003 г.

Изготовлены 2 комплекта приспособления на основе госзаказа МСХ РК.

Дала жагдайында жогары дәлдшен оларды бабына келлруге мумгандж берелн ауыл шаруашылык куралдарынын жумыс органдарының жагдайын бакылауга арналган Курал жасалган. Бул жагдайда бакылау-реттеу амалдарына жумсалатын енбек 2 есеге азаяды.

Туйжд! сездер: жумыс органдары, ауыл шаруашылык куралдары, бакылау-реттеу амалдары.

The device for control of agricultural tools position allowing to make their adjustment in field conditions with increased accuracy is developed. In this case labor-intensiveness of control and adjustment operations decreases half as much.

Key words: operating elements, agricultural tools, control and adjustment operations.

Адрес: 48005, г. Алматы, пр-т Райымбека, 312

НПЦ МСХ

Тел.: (3272)41 -03-1 8

Факс: (3272)77-52-61

E-mail: kazime a@itte. kz

ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОПУСКОВ - ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ШУ**А. Р. Вагапова**

Научно-исследовательский институт водного хозяйства

В настоящее время сток большинства рек Казахстана полностью зарегулирован и используется для сельскохозяйственного и промышленного производства. В отдельные годы по таким рекам, как Сырдарья, Шу, Талас, Аса, фактически подачу воды в низовьях полностью прекращали, не учитывая природоохранные требования и социально-экономические потребности населения, проживающего в низовьях рек. В итоге большинство природных систем доведены до критического состояния деградации, на восстановление которых потребуется несколько десятков лет при наличии всех необходимых ресурсов.

Зарегулирование стока р. Шу и расширение орошаемых площадей резко сократило поступление воды в низовья, вызвало аридизацию гидроморфных почв и их растительности. Хозяйства Сузакского района Шымкентской области лишились основного источника дешевых кормов - пойменных сенокосов. Кроме того, снижение уровня грунтовых вод привело к пересыханию многих шахтных колодцев, резко ухудшились условия проживания местного населения. Большой урон был нанесен экосистеме низовий.

Мероприятия по развитию орошаемого земледелия в Сузакском районе на базе подземных вод для производства кормов до 7 тыс. га оказались малоэффективными и экономически неоправданными из-за малобебетности скважин, большой высоты подъема, неудовлетворительных почвенных условий.

Единственной возможностью обеспечения сельскохозяйственного производства, социально-бытовых условий проживания населения является восстановление стока р. Шу.

Государственным Комитетом водных ресурсов Республики Казахстан в 1987-1997 гг. были осуществлены осенне-весенние попуски объемами от 0,73 до 2,1 млн м³, которые показали, что утвержденный лимит в створе Фурмановки (1023 млн м³), полностью использо-

ванный на попуск, обеспечивает поступление в Сузакский район всего 80-100 млн м³, что не соответствует даже предельно минимальному объему, необходимому для поддержания экосистемы в низовьях р. Шу в пределах Сузакского района. Для обеспечения прохождения 200 млн м³ в Южно-Казахстанскую область требуется объем попуска в пределах 1200-1400 млн м³ в створе Фурмановки. При повышении объемов попусков более 1400 млн м³ резко увеличиваются производительные потери на пойме за счет потерь на фильтрацию и испарение. Наибольшие затраты воды наблюдаются на Гуляевской и Уланбельской дельтах и составляют 13,0-13,5 тыс. м³/га.

Учитывая, что в систему Гуляевского и Уланбельского разлива входят озерно-речные системы площадью 21,5 тыс. га, и при среднем годовом слое испарение 1100 мм объем их заполнения составляет 236,5 млн м³, фактический расход воды на затопление сенокосов достигнет 360-400 млн м³, т. е. удельные затраты воды на затопление сенокосов 7,8-8,3 тыс м³/га, причем наименьший расход воды на затопление приходится на попуск объемом 1,1 млрд м³.

Увеличение расходов воды на затопление в среднем против верхнего участка равно 3,6 тыс м³/га, или 360 мм, что вполне соответствует дополнительным потерям на испарение за период апрель - май - 298 мм и потерям на фильтрацию - 70-80 мм.

Основной составляющей водного баланса попусков является объем воды, впитанный почвой поймы, зависящий от продолжительности площадей затопления, которые, в свою очередь, зависят от объемов и расходов в гребне волны попуска. Объем попуска с момента спада уровня не сказывается на площади затопления верхнего участка Фурмановка - Уланбель, он определяет объем стока в нижележащем участке.

Фактически необходимая норма увлажнения пойменных сенокосов (норма нетто) составляет 400 мм, или 4000 м³/га. При попусках 1050-1 100 млн м³, в пределах утвержденных лимитов площадь затопленных сенокосов составляет 105-1 10тыс. га, т. е. полезный объем стока, затраченный на увлажнение поймы, равен 420-440 млн м³.

Объем воды на заполнение озерно-речной системы, необходимый для поддержания в удовлетворительном состоянии экосистемы поймы, определяется годовым слоем испарения, по предварительным расчетам, составит 270 млн м³, тогда полезный объем попуска будет 670-710 млн м³.

При попусках в период 01.12-01.05 фактические потери на испарение в среднем достигнут 165 мм. По участкам эта составляющая такова, млн м³:

Фурмановка - Уланбель	100 мм - 66,5
Уланбель - граница ЮКО	180 мм • 82,8
граница ЮКО - конец стока	226 мм → 31,7
Итого	181

Таким образом, расход воды на подпитку грунтовых вод, который также необходим, исходя из социально-экономических и экологических соображений, составит 200-210 млн м³.

Из приведенного выше анализа видно, что сокращение непроизводительных потерь возможно за счет снижения фильтрационного оттока и испарения с водной поверхности, а этого можно достичь за счет сокращения продолжительности попуска и его осуществления главным образом в зимний период с ноября по апрель. Сокращение длительности попускового периода в конце попуска на 10 суток приводит к уменьшению потерь до 40-60 млн м³. Последнее можно осуществить сжатием волны попуска и увеличением расходов в гребне попуска.

Как было отмечено ранее, этот попуск является наиболее удачным из всех попусков, осуществленных в 1986-1993 гг. Прежде всего попусковая волна в створе Уланбель прошла с 14 февраля по 10 апреля, т. е. в сроки схода снежного покрова.

В створе границы Южно-Казахстанской области пик попусковой волны прошел с 1 по 30 апреля, т. е. в наиболее удачное время. Недостатком попуска 1992-1993 гг., по нашему мнению, является продление "хвоста" попуска до 22 апреля. В принципе попуск можно было бы прекратить в течение 31.03-5.04, при этом оставшийся объем перенести в гребень волны, что позволило бы несколько сжать на (4-5сут.) волну попуска в створах Уланбель и на границе.

Оптимальный объем попуска, как показывают результаты анализа фактических данных 1987-1993 гг., равен 1100-1200 млн м³. При больших объемах возрастают непроизводительные потери на испарение и фильтрационный отток. При меньших объемах не обеспечивается подача в Сузакский район необходимого минимального объема воды (120 млн м³), требуемого на экологические и социально-экономические потребности.

Таким образом, объем попуска определяется из условий ожидаемой водности года и объема воды, накопленного в Тасоткельском водохранилище, при этом объем попуска не должен быть менее 1000 млн м³.

Общая продолжительность и график подачи воды в Фурмановском гидроузле должен обеспечить:

- минимальные потери на испарение;
- затопление наибольших площадей и впитывание необходимых норм увлажнения сенокосных угодий поймы.

Для снижения потерь на испарение следует обеспечить прохождение попуска по всем низовьям в сроки 01.12-10.05. При этом, учитывая условия схода снежного покрова 15.03, необходимо обеспечить прохождение гребня паводковой волны в створе Уланбельс 01.03. по 30.03. Это создаст условия прохождения попусковой волны по стоку весеннего половодья на участке Уланбель - граница Шымкентской области, что в 6-8 раз сократит время добегания попусковой волны до конечного створа и увеличит объемы стока в низовья на 50-60 млн м³, в том числе за счет объемов весеннего половодья 20-25 млн м³, за счет уменьшения потерь на испарение - 35-40 млн м³.

Продолжительность затопления поймы является одним из определяющих факторов при увлажнении почв поймы при отсутствии инженерно-оборудованных водозаборных сооружений и ограждающих дамб (лиманы инженерного типа). Увлажнение необходимой толщи влаги возможно при поддержании максимального уровня затопления сроком не менее

$$MSK_y = k_n \cdot l \cdot v_{п} \cdot W$$

где k_n - коэффициент допускаемой неравномерности увлажнения, равный 0,5;

M_y - необходимая норма увлажнения поймы, мм;

$k_{вп}$ - среднесуточная скорость впитывания в почву в ранневесенний период.

Скорость впитывания в период оттаивания при естественной плотности составляет 0,8-10 мм/сут. на 1 °С температуры воды и достигает максимальных значений при полностью оттаявшей почве через 15-20 сут.

Среднюю скорость впитывания в естественных условиях по оттаявшей почве можно определить по зависимости

$$U_y = K_f / ((1 - a) \cdot t), \quad (2)$$

где K_f - коэффициент фильтрации мм/сут.;

a - эмпирический коэффициент, равный 0,3-0,7;

t - продолжительность затопления.

Для верхних участков, где затопление поймы проходит по замерзшей почве, среднюю скорость впитывания можно принять равной 8 мм/сут., а продолжительность стояния максимальных уровней 25 сут.

Для нижних участков поймы р. Шу, где затопление происходит по оттаявшей почве, средняя скорость впитывания при среднем коэффициенте фильтрации 20 мм/сут. и начальной скорости впитывания 40 мм/сут. составит 16,7 мм/сут., а продолжительность затопления - 12 сут. Весь период затопления можно во временном интервале разделить на 3 участка: $t(>B$ - продолжительность подъема уровня; f - продолжительность поддержания максимального уровня; $t_{\text{сп}}$ - продолжительность спада, т. е.

$$T_{\text{зат}} = t_{\text{ф.в.}} + i. \text{П.п.} \quad (4)$$

Продолжительность уровня подъема воды на фронте волны попуска должна обеспечить затопление расчетной ширины поймы

$$V_e = L \cdot n / V. + U \cdot \dots \quad (4)$$

где $t_{\text{доб}}$ - время добегания волны попуска до расчетного створа;

$L_{\text{р}}$ - расчетная ширина поймы на расчетном участке, м;

$v_{\text{фс}}$ - скорость продвижения фронта смачивания.

Скорость продвижения фронта смачивания можно определить по зависимости:

$$v_{\text{фс}} = 86,4 \times q / (K_m + Ah) \text{ м/сут.} \quad (5)$$

где q - удельный расход бокового оттока из русла в пойму на 1 пог. км в $\text{м}^3/\text{с}$ устанавливается по фактическим наблюдениям на водомерных постах (по предварительным данным, от 0,5-0,6 м /с для р. Шу)

$K_{\text{вп}}$ - средняя скорость впитывания по мерзлой почве 0,005-0,01 м/сут.;

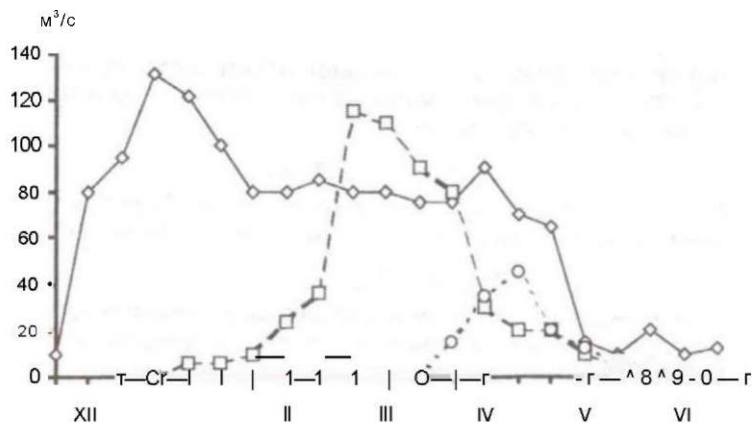
Ah - среднесуточная скорость подъема уровня на фронте подъема волны попуска рекомендуется 0,05-0,06 м/сут.

Ориентировочно значения скорости продвижения смачивания составляют 0,8-1,0 мм/сут. Время добегания волны до середины Гуляевского разлива (60 км) при скорости распространения волны попуска 4 км/сут. составит 15 сут., время затопления расчетной ширины поймы при ширине 50 км - 25 сут. Таким образом, продолжительность фронта волны попуска должна иметь: подъем уровня - 40 сут., длительность; максимального уровня - 25-30 сут. Продолжительность спада определяется необходимым объемом стока попуска.

Объем стока от начала попуска до начала спада уровней должен соответствовать объему заполнения первого участка Фурмановка - Уланбель и быть не менее 700 млн м^3 . В результате объем стока на спаде составит 300-400 млн м^3 в зависимости от водности года.

На рисунке приведены рекомендуемый график попусков в створе Фурмановского гидроузла и ожидаемые объемы стока по конт-

рольным створам (Уланбель, граница Шымкентской области) для среднегодового по водности года.



Рекомендуемый график попусков в створе Фурмановского гидроузла, млн м³: □ - Фурмановка - 1100; ♦ - Уланбель - 434; ○ - граница ЮКО - 150

Как видно из рисунка, в год по средней водности вполне реально обеспечить подачу в Сузакский район 190-200 млн м³ воды при попуске 11 00 млн м³.

Шу езеннің су ағынын реттеу мәселелері қарастырылған, ағындардың су балансының құраушылары талданған. Фурманов сұтарабының жақтауынан жіберту графин жасалған. Жылдың сулылығы бойынша ортақепжылдық үшін бақылау жақтаулары бойынша ағынның құллен келемі есептелген. Түйжді! сездер: су балансы, шу езеж, су жібертiмi, су шығыны, су ағыны.

The problems of regulation of the river Shu flow are considered, the components of water flash balance are analysed. The flash schedule in section line of Furmanov hydraulic works is made up. The expected flow volumes are calculated by test section lines for mean annual water content.

Key words: water balance, Shu river, flash, water losses, water flow.

Адрес: 484022, Тараз, ул. Койгельды, 12
НИИВХ
Тел.: (326-22)2-47-78; 2-49-65
E-mail: kniv@nursat.kz

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ СОКОВ ИЗ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

Б. Е. Еренова, к.т.н.,

Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата

Полноценная жизнедеятельность человека невозможна без регулярного снабжения его организма микронутриентами: витаминами и минеральными веществами, ненасыщенными жирными кислотами, многими органическими соединениями растительного происхождения, имеющими важное значение в регуляции обмена веществ и функции отдельных органов и систем.

В этой связи наблюдается быстрый рост заболеваний во всех возрастных группах населения. Интенсификация жизни, загрязнение окружающей среды снижают сопротивляемость организма человека к вредным воздействиям, поэтому в современной экологической обстановке возрастает роль профилактического питания, направленного на снижение риска воздействия на него вредных веществ и укрепление защитных систем организма.

Растительные продукты - богатый источник некоторых необходимых организму пищевых веществ, поступление которых не может быть обеспечено только за счет животных продуктов, а именно - пектиновых веществ, клетчатки, аминокислот, витаминов, минеральных веществ, способных выводить радионуклиды и соли тяжелых металлов.

Среди продуктов питания, обладающих защитными функциями, важное значение имеют овощи и фрукты, так как антимуtagenная активность в них преобладает.

Ежедневное присутствие в рационе фруктовых и овощных соков позволяет не только получать удовольствие и требуемые для организма питательные вещества, в том числе и витамины, но и существенно снизить риск возникновения сердечно-сосудистых и раковых заболеваний, атеросклероза.

Особенность соков в том, что они являются сложносоставленными продуктами, а современные технологические приемы выделения компонентов из органического сырья открывают практические

возможности введения в соки разнообразных хемиопревантов и получения на основе пищевой комбинаторики разнообразных композиций с заданными функциональными свойствами.

В этой связи в лабораторных условиях были проведены исследования, цель которых - создание технологии получения соков из сырья бахчевых культур.

**Химический состав и энергетическая ценность соков
из бахчевых культур, г/100 г**

Наименование сока	Вода	Белки	Зола	Углеводы			Энергетическая ценность, ккал
				моно- и дисахариды	крахмал	клетчатка	
Дынно-арбузный	92	0,54	0,57	7,1	0,10	0,50	38,5
Дынно-тыквенный	90	0,72	0,58	5,5	0,12	0,70	34,2
Дынно-крапивный	91	0,57	0,60	7,2	0,10	0,72	39,1
Дынно-томатный	91	0,60	0,54	7,4	0,12	0,6	39,8
Дынно-морковный	90	0,62	0,56	7,7	0,12	0,81	42,1
Дынно-свекольный	90	0,61	0,60	7,68	0,10	0,78	42,0
Дынно-арбузно-тыквенный	90	0,63	0,59	7,2	0,10	0,53	39,0
Дынно-морковно-крапивный	91	0,59	0,58	7,3	0,11	0,63	39,4
Дынно-яблочно-крапивный	90	0,57	0,56	7,2	0,12	0,63	39,7
Дынно-сливово-крапивный	88	0,71	0,49	6,3	0,10	0,53	38,6

Для повышения пищевой и биологической ценности предусмотрено купажирование их с соками крапивы, овощей и фруктов. В результате разработана рецептура 10 видов 2- и 3-компонентных соков. Одновременно проводились эксперименты по изучению влияния соков крапивы, овощей и фруктов на технологическую совместимость и качественные показатели соков из сырья бахчевых культур (дыня, арбузы, тыква). Уровень замены соков из бахчевых составляет 10% (крапивного сока) и 20-30 % (овощных и фруктовых соков). В качестве контроля служили соки из 100 % дыни или арбуза.

Лабораторная оценка данных (таблица) показала, что добавление соков из крапивы, овощей и фруктов повышает содержание белков до 0,54-0,72 г/100 г, а содержание золы - до 0,49-0,60 г/100 г продукта. Окраска купажированных соков отличается привлекательным насыщенным цветом. Энергетическая ценность невелика - 34,2-42,1 ккал.

Следовательно, использование соков крапивы, овощных и фруктовых соков в качестве обогатителей позволит получить соки с заданными функциональными свойствами.

Бакша дакылдары шырындарынын химиялык курамы мен энергетикалык, кундылыгы аныкталган Тагамдык; жэне биологиялык кундылыктарын арттыру ушы оларды калакай, жемютер мен жидектердщ жэне кеееню шырындарымен араластыру усынылган. ЕИ жэне уш компонентП шырындардыщ 10 турын рецептурасы жасалган. Туйжд! сездер: шырындар, бакша дакылдары, купаж, калакай, кекежстер, жеми стер.

The chemical composition and food value of juices from melons and gourds are determined. For increase of their food and biological value it is proposed to mix them with juices from nettle, vegetables and fruits. The composition of 10 types of two- and three-component juices is developed.

Key words: juices, melons and gourds, mixing, nettle, vegetables, fruits.

Адрес: 467014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а
Кызылординский ГУ им. Коркыт Ата

Тел./факс: (32422)-6-27-14

E-mail: ksu@korkyt.kz

**ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ПОСАДКИ И РАЗМЕЩЕНИЯ КЛУБНЕЙ
НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

Е. П. Петров, д.с.-х.н., **С. Е. Петров**, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет
Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства

Картофель - ценнейшая продовольственная культура, обладающая высокой калорийностью (840 ккал), занимает ведущее место в пищевом рационе человека. Из картофеля получают крахмал, патоку, спирт. Клубни картофеля содержат крахмал, сахар, белок, жир, клетчатку, набор минеральных веществ и витаминов. Белок картофеля более ценный, чем белок пшеницы. В состав его входят необходимые для организма человека аминокислоты. Несмотря на большой потребительский спрос, урожайность картофеля в большинстве хозяйств остается довольно низкой. Зачастую это объясняется изреженной посадкой.

Нами была поставлена задача повышения продуктивности картофеля путем использования гнездовых схем посадки при различном размещении клубней. Работа выполнена в учебно-опытной станции "Агроуниверситет" Алматинской области в 2001-2003 гг. В качестве посадочного материала использовали клубни сорта Акколь массой 70 г. Посадка проведена в 2001 г. 27 апреля, в 2002 г. - 20 мая, в 2003 г. - 12 мая в борозды, нарезанные культиватором, глубина посадки 13 см.

Варианты опыта:

I - целый клубень, 70x25 см (контроль);

II - два клубня рядом, 70x25 см;

III - два клубня на расстоянии 5 см, между центрами гнезд - 38 см;

IV - два клубня на расстоянии 5 см, между центрами гнезд - 43 см;

V - два клубня на расстоянии 5 см, между центрами гнезд - 48 см.

Уход за растениями в период вегетации состоял в 2-3-х прополках, 3-4-х поливах, 2-3-х окучиваниях и 3-кратной обработке децисом против колорадского жука.

Фенологические наблюдения выявили различия в наступлении очередных фаз развития растений по вариантам опыта. При посад-

ке клубней рядом (70x25 см) очередные фазы развития наступали на 2 дня раньше, чем в контроле, в остальных вариантах - на 1 день раньше контроля.

Урожай убирали примерно в одни сроки (9-11 сентября), при этом проводили учет количества и массы крупных, средних и мелких клубней (табл. 1).

Таблица 1

Влияние размещения клубней на урожайность и массу клубней картофеля сорта Акколь (2001 -2003 гг.)

Номер варианта	Урожай с 1 га				Масса клубня, г			
	товарные клубни		общий		крупный	средний	в среднем	
	ц	%	Ц	%				
I	315	100	357	100	141	66	22	72
II	354	112,4	479	134,2	130	60	21	50
III	247	78,4	310	86,8	113	55	19	52
IV	233	74,0	283	79,3	118	58	21	58
V	195	61,9	225	63,0	120	65	22	67
НСР ₀₅	6,0-10,9		8,9-10,7					
Sx, %	2,3-4,8		2,5-4,0					

Прибавка урожая товарных (крупные и средние) клубней и общего урожая получена лишь во II варианте с размещением в гнезде двух клубней рядом при схеме посадки 70x25 см. В остальных вариантах урожай ниже контроля, причем его снижение тем заметнее, чем больше расстояние между гнездами. Математическая обработка подтвердила достоверность полученной прибавки урожая.

В зависимости от способа размещения клубней в гнезде и схемы посадки изменялась и средняя масса клубня по фракциям. Наибольшей она была в контрольном варианте. Размещение двух клубней рядом снизило их вес по всем вариантам. Особенно сильно уменьшилась средняя масса клубня во II варианте - 50 г. При посадке по вариантам III, IV, V средняя масса клубня снижалась по сравнению с посадкой двух клубней рядом, но возрастала с увеличением расстояния между гнездами.

Наибольшая прибыль и наименьшая себестоимость продукции были получены при размещении двух клубней в гнезде рядом, т. е. вариант II (табл. 2).

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания картофеля сорта Акколь при различном размещении клубней (2001-2003 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Выручка, тенге/га	Затраты на выращивание, тенге/га	Прибыль, тенге/га	Себестоимость 1 ц/тенге
	357	535000	180701	354299	506
	479	718500	251490	467010	525
	310	465000	194006	270994	626
IV	283	425000	182348	242652	644
V	225	337500	169223	168277	752

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

- гнездовая посадка картофеля повышает его продуктивность;
- максимальная урожайность достигается при размещении двух клубней картофеля массой по 70 г рядом и схеме посадки 70x25 см.

Картофельді уялап отырғызу оның ежмдтін арттыруға мүмкіндік береді. Картофельдің 70 г екі тубыш қатар бойынша және 70x25 см отырғызу схемасы бойынша орналастырғанда ең көп ежмдікке қол жеткізіледі.

Түйінді сөздер: картофель, отырғызу схемалары, отырғызу тәсілдері уялы отырғызу.

It is determined that the hole sowing of potatoes allows to increase its productivity. The maximum yield is achieved at placing of two tubers of potato 70 g each near and sowing procedure 70 x 25 cm.

Key words: potato, sowing procedure, sowing methods, hole sowing.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-тАбая, 8
КазНАУ

Тел: (3272) 65-19-48, 64-24-09

Факс: (3272) 64-24-09

**СОРТОИЗУЧЕНИЕ РЕПЧАТОГО ЛУКА
В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е. П. Петров, д.с.-х.н., **С. Е. Петров**, к.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет
Казахский НИИ картофельного и овощного хозяйства

Лук является одной из популярных овощных культур. В луковиче репчатого лука содержится в зависимости от сорта, %: сухого вещества 10-20, Сахаров 6-12, белка 2, жира 0,5, клетчатки 0,7; 2-10 мг % витамина С, 0,03 каротина, 0,12 витамина В₁, 0,02 витамина В₂, 0,06 мг % витамина РР, органические кислоты. Содержание витамина С в листьях в три раза больше, чем в луковиче.

Фитонцидные вещества придают луку лечебные свойства. Его регулярное потребление в пищу предотвращает возникновение острых респираторных заболеваний. Использование в промышленном производстве сортов, имеющих высокую потенциальную урожайность, является одним из способов повышения продуктивности лука.

Нами проведено сортоизучение лука репчатого с целью выявления наиболее продуктивных сортов. Работа выполнена в учебно-опытной станции "Агроуниверситет" Алматинской области в 1999-2001 гг. Изучены следующие сорта: Каратальский (контроль), Мереке, Табыс, Игилик. Семена высеяны по трехстрочной схеме

50+30 + 3 0_{х5см} в сроки 13-18 апреля. За период вегетации проведено 4 прополки, прорывка, 6-7 поливов.

В результате фенологических наблюдений установлено, что массовые всходы на 2-3 дня раньше контроля появились у сорта Игилик, на 1 - 2 дня раньше у сорта Мереке, на 1 день раньше у сорта Табыс. Начало образования луковичи на 2-3 дня раньше наступило у сорта Игилик, на 2 дня раньше - у сорта Мереке, на 1 день раньше - у сорта Табыс.

При уборке 15-18 сентября вели учет урожая с подсчетом количества и массы крупных, средних и мелких лукович (табл. 1). Наибольший урожай как стандартных лукович (крупные, средние), так и общий получен у сорта Табыс, выше чем в контроле на 27,8 и 18,6 % соответственно. Урожай лука Мереке превысил контроль на 7,8 %, сорта Игилик - был ниже контроля. Математическая обработка показала достоверность полученных прибавок урожая.

Таблица

**Урожайность и масса луковиц различных сортов
при трехстрочной схеме посева (1999-2001 гг.)**

Сорт	Урожай с 1 га				Масса луковицы г			
	стандартные луковицы		общий		круп- ная	сред- няя	мел- кая	в сред- нем
	ц	%	ц	%				
Каратальский (контроль)	407	100	501	100	134	44	21	96
Мереке	447	109,8	540	107,8	136	46	19	99
Табыс	520	127,8	594	118,6	145	48	17	115
Игилик	367	90,2	464	92,6	125	42	20	88
нсро,95	7,3- 18,1		10,7- 17,3					
S.,%	1,6 3,9		2,0- 3,1					

Исследуемые сорта имели различную массу луковиц. Самые мелкие луковицы отмечены у сорта Игилик - средняя масса составила 88 г. Луковицы сорта Табыс были наиболее крупными: масса крупной луковицы - 145, средней - 48, мелкой - 17, а средняя — 115 г.

Наиболее высокая прибыль получена по сорту Табыс - 330153 тенге/га; самая низкая по сорту Игилик - 248569 тенге/га (табл. 2).

Таблица 2

**Экономическая эффективность выращивания лука
при трехстрочной схеме посева (1999-2001 гг.)**

Сорт	Урожай- ность, ц/га	Выручка, тенге/га	Затраты на выра- щивание, тенге/га	Прибыль, тенге/га	Дополни- тельный чистый Доход, тенге/га	Себестои- мость 1 ц,
Каратальский (контроль)	501	350466	78709	271757		157
Мереке	540	377766	81811	295955	24198	152
Табыс	594	416033	85880	330153	58396	145
Игилик	464	324566	75997	248569		164

Таким образом, для повышения продуктивности репчатого лука следует выращивать сорта Табыс и Мереке.

Алматы облысы жагдайында пияздың әр түрлі сорттары зерттелген. Табыс және Мереке ең еңімді сорттарын есіруге ұсынған.

Түпнұсқа сөздер: пияз сорттары, бас пияз, Алматы облысы.

The diverse types of onion in conditions of Almaty oblast are studied. For growing the most productive types Tabys and Mereke are recommended.

Key words: onion types, large onion, Almaty oblast.

Адрес: 480100, г. Алматы, пр-тАбая, 8
КазНАУ

Тел: (3272) 65-19-48, 64-24-09

Факс: (3272) 64-24-09

**ГЕРБИЦИДЫ В БОРЬБЕ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ
НА ПОСЕВАХ СОРГО В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ****В. А. Вернигор**, д.с.-х.н., **Ш. Ш. Асанов** к.с.-х.н., **М. М. Джусупов**Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии
Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата

Одним из основных условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур является разработка эффективных методов борьбы с сорной растительностью. К числу основных методов борьбы относятся - предупредительные (тщательная очистка посевного материала и строгое соблюдение карантинных мероприятий) и агротехнические (севообороты, обработка почвы и др.). Однако при высокой степени засоренности почвы семенами и вегетирующими частями сорняков агротехнические методы борьбы не всегда эффективны. В этом случае можно сократить вредное влияние сорняков применением гербицидов.

С целью борьбы с сорной растительностью в условиях Приаралья на посевах сорго сорта Ранний янтарь использовали гербициды - аминную соль 2,4 Д (2,4 ДА), феноксазин и дуал. Аминная соль 2,4Д применяется для борьбы с двудольными сорняками, она хорошо уничтожает полевой бодяк, осот полевой, гречиху татарскую, вьюнок полевой и т. п.

Феноксазин во многом сходен с симазинном, однако его действующее начало гораздо сильнее и он лучше растворяется в воде. Это обуславливает высокую эффективность гербицида не только при внесении его в почву, но и в случае опрыскивания всходов. Феноксазин - системный гербицид проникает в растение через листья и корни, уничтожает пырей, гумай, тростник, свинорой, овсюг, однолетние злаки и двудольные сорняки.

Дуал - один из наиболее перспективных системных противозлаковых гербицидов. В растение проникает как через корни при почвенном внесении, так и через листья при опрыскивании вегети-

рующих сорняков. Применяют его методом предпосевной или предвсходовой обработки путем направленного опрыскивания двудольных и злаковых сорняков.

Сравнительную эффективность действия гербицидов на сорную растительность испытывали на посевах сорго с междурядьями 45 см и нормой высева 100-180 тыс. всхожих семян на 1 га. Гербициды вносили по всходам сорго, в период образования 3-4 листьев (таблица).

Количество сорняков (шт./м²) и процент их гибели при обработке гербицидами (среднее за 3 года)

Ширина междурядий, см	Норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га	2,4 ДА			Феноксазин			Дуал		
		До	после	%	До	после	%	До	после	%
45	100	102,4	35,5	64,2	80,1	27,5	65,2	70,2	20,6	71,6
	140	84,6	32,6	61,2	74,3	30,0	58,9	76,7	22,0	70,3
	180	44,0	30,4	58,2	49,8	24,7	67,3	40,8	12,5	70,4

Установлен положительный эффект испытываемых гербицидов. Наиболее эффективен дуал, доля уничтоженных им сорняков составила 70,3-71,6 %. Уничтожение сорной растительности в некоторой степени повлияло на морфологические особенности и продуктивность сорго. На участках, обработанных гербицидами, растения имели различную площадь листовой поверхности, толщину стеблей и высоту. Наилучшими показателями обладали растения сорго, обработанные препаратом дуал, что в конечном итоге отразилось на урожайности кормовой массы.

Средняя урожайность зеленой массы сорго (по трем укосам) при ширине междурядий 45 см в зависимости от нормы высева семян и применения гербицидов составила при норме высева 100 тыс. шт. - 615,4; 140 - 647,0 и 180 тыс. шт. - 625,5 ц/га. Максимальный урожай зеленой массы - 632,2-671,8 ц/га получен во всех вариантах с применением гербицидов при норме высева 140 тыс. шт./га. Наибольшее эффективное действие отмечено у гербицида дуал, на фоне которого был сформирован урожай зеленой массы 671,8 ц/га, а прибавка составила 76,9 ц/га.

Таким образом, для получения высоких урожаев сорго рекомендуется использовать гербицид дуал на фоне оптимальных нормы высева семян - 140 тыс. шт./га и ширины междурядий - 45 см.

Аралмацы жагдайындагы сорго егісТіріНфлері арам швптермен куресуде зр турл1 гербициттерд1 сынау нэтижелер1 бершген Арамшептердщ 70,8 % жоятын дуал гербициды Н ец ТпiМfii екенд"п аныкдалган.

ТүпiНfii сездер: гербицидтер, арамшептер, сорго, Аралмацы, дуал.

The test results of diverse herbicides at weed control on sorghum crops in conditions of the Aral Sea coastal region are presented. The greatest efficiency of herbicide Dual weeding out up to 70.8% of weeds is determined.

Key words: herbicides, weed, sorghum, Aral Sea coastal region, Dual.

Адрес: 480035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51
НПЦ Жив

Тел.: (3272)21 -43-61,21 -42-71

ИНФОРМАЦИЯ.

x

HT2004K1696

**ВЫСОКОПРОЧНЫЕ СЛОЖНОЛЕГИРОВАННЫЕ
КОНСТРУКЦИОННО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ**

Конструкционные марки 40ХГСТФ и инструментальные марки стали 5ХГСТФ рекомендованы вместо никельсодержащих марок с молибденом и вольфрамом. Новые безникелевые сложнолегированные высокопрочные конструкционно-инструментальные стали имеют достаточную надежность и долговечность в условиях значительных нагрузок, интенсивного износа и высоких температур. Предназначены для изготовления деталей машин и инструментов с пределом прочности 1800-2000 МПа.

Телефон для справок: 54-79-53 \

ь

**ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА
КОНВЕРСИИ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ**

Г. Т. Сарбасова, к.с.-х.н.

Казахский научно-исследовательский институт овцеводства

Корм, потребляемый животными, является единственным источником энергии и используется для синтеза питательных веществ тела. Часть ее идет на увеличение общего содержания энергии в теле, другая - в ходе процессов промежуточного обмена, ведущих к депонированию белка и жира, неизбежно выделяется животными в виде тепла в окружающую среду.

Степень отложения энергии в организме определяется двумя способами: в специальных респирационных калориметрах; и путем проведения контрольного забоя животных, тщательного анализа всех частей тела. Оба метода очень дорогостоящие, трудоемкие и требуют много времени.

По данным Казахского научно-исследовательского института овцеводства, химический состав тканей тела, мышечной, костной и жировой, формирующих мясность туши, по содержанию протеина и воды на протяжении всей жизни животных (овец) почти постоянен и находится в соотношении 1: 3,5-3,6. Эта закономерность соотношения протеина и воды в тканях тела сохраняется в течение всего периода интенсивного выращивания и откорма ягнят. Следовательно, располагая данными о содержании в мясе лишь воды или протеина, или жира, можно расчетным путем определить его химический состав и энергетическую ценность. Без проведения специальных забоев и химанализов всего тела животных можно установить содержание энергии в 1 кг живой массы прижизненной упитанности. С этой целью на основании средних показателей химического состава и калорийности тела по весовым категориям нами вычислены химический состав и калорийность привеса растущих овец (таблица).

Коэффициент продуктивного использования корма у животных определяется по соотношению количества энергии, отложенной в теле, к обменной энергии корма, выраженной в процентах, по следующей формуле:

и- — э„ -100

" ОЭП

Кк - коэффициент конверсии, %

Эп - энергия продукции;

100 - постоянное число;

ОЭр - обменная энергия рациона.

**Модель распределения и использования энергии
для растущих овец (откорм)**

Живая масса, кг	Сред- не- суточ- ный привес, г	Состав привеса, %		Калорий ность привеса, ккал	Суточный расход обмен- ной энергии		Использовано обменной энергии, ккал		Кoeffи- циент конвер- сии, %
		белок	жир		МДж	ккал	на при- вес	на тепло продук	
25	100	18,7	12,3	21 67	8,4	2115	21 6	1899	10,2
30	100	18,3	14,6	2364	9,4	2344	236	2108	10,0
35	100	18,0	16,3	2500	10,2	2540	250	2290	9,8
40	100	17,6	19,0	2740	11,4	2850	274	2576	9,6
45	100	17,7	21,3	2950	12,5	3134	295	2839	9,4
50	100	17,5	24,7	3260	14,2	3560	326	3234	9,2
25	150	18,5	13,1	2240	8,9	2230	336	1894	15,1
30	150	18,0	15,3	2413	10,0	2500	362	21 38	14,5
35	150	18,3	16,9	2582	11,0	2750	388	2362	14,1
40	150	17,9	19,6	2808	12,3	3070	421	2649	13,7
45	150	18,1	21,9	3037	13,4	3346	455	2891	13,6
50	150	17,3	25,7	3340	14,8	3690	501	3189	13,5
25	200	18,3	15,0	2400	9,4	2346	480	1866	20,5
30	200	18,4	16,7	2565	10,9	2718	51 3	2205	18,9
35	200	18,1	21 ,4	2984	12,9	3235	597	2638	18,5
40	200	17,8	23,3	31 46	14,0	3500	629	2871	18,0
45	200	17,5	24,0	3200	14,9	3740	640	31 00	17,1
50	200	17,1	26,4	3400	15,8	3954	680	3274	17,2
25	250	18,1	16,8	2567	10,8	2693	642	2051	23,8
30	250	18,7	18,8	2780	11,7	2934	695	2239	23,7
35	250	18,4	23,7	3214	13,9	3477	803	2674	23,1
40	250	18,0	25,5	3360	14,8	3700	840	2860	22,7
45	250	17,5	26,6	3435	15,7	3925	859	3066	21 ,9
50	250	17,0	29,4	3670	16,8	4210	91 7	3293	21,8

Энергетическая ценность суточного привеса и рациона устанавливаются по данным таблицы.

Допустим, в результате регулярного контрольного взвешивания баранчиков определено, что при живой массе 30 кг среднесуточный привес составляет 200 г. По данным таблицы, калорийность 1 кг привеса составляет 2565 ккал, а калорийность 200 г - 513 ккал. В суточном рационе содержится 2718 ккал обменной энергии. Используя вышеуказанную формулу, получим коэффициент конверсии энергии корма равным 18,9 %.

Таким образом, с учетом наших экспериментальных и расчетных данных, можно быстро, без особых затрат времени и средств установить степень трансформации энергии корма в продукцию животных. Такой экспресс-метод имеет большое значение и в племенном деле. При контрольном кормлении одинаковыми рационами животные, лучше других использующие обменную энергию рационов на формирование продукции, могут быть отобраны для племенных целей.

Следует отметить, что количество питательных веществ, расходуемое животным для выполнения одних тех же функций, может быть меньшим при хорошем использовании или, наоборот, большим - при плохом использовании кормов. Как видно из данных таблицы, при одинаковой живой массе от одной головы можно получать - 100-250 г среднесуточного привеса с коэффициентами конверсии обменной энергии от 10,2 до 23,8 % соответственно. Для хорошего использования кормов необходимы породные животные, обладающие высокой производительностью, рационально подобранные условия их содержания и хорошо сбалансированное кормление.

Жемнц энергиясының мал еніцгеріне трансформациялану дәрежеан анықтаудың
экспресс-сфiлiсі тәжірибелiк және есептеу МәніМергері непызде усынылган.
Тушнд! сездер: экспресс-эдютер, жемнц энергиясы, трансформация, мал еніМflepi.

On basis of the experimental and calculation data the express method of determining the degree of feed energy transformation into animal products is proposed.

Key words: express methods, feed energy, transformation, animal products.

Адрес: 483174, Алматинская обл., Жамбылский р-н,
с. Мынбаево
НИИО НПЦЖив
Тел./факс: (270)64-1 -20
E-mail: NIIO@mail.kz

**ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПОВТОРЯЕМОСТЬ
СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ У МНОГОПЛОДНЫХ ОВЕЦ**

Б. И. Мусабаев, к.с.-х.н.

Научно-производственный центр животноводства
и ветеринарии

Общеизвестно, что с возрастом многие селекционируемые признаки у животных изменяются. Нами проанализированы изменения живой массы, настрига шерсти и плодовитости у казахских многоплодных овец в разные возрастные периоды (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная изменчивость селекционных признаков

Показатель	Тип рождения								
	одинцы			двойни			тройни		
	п	M±t	Cv	п	IVten	Cv	п	MHt	Cv
Живая масса при рождении, кг	30	4,1 ±0,12	16,5	30	3,6±0,12	18,3	30	2,6±0,14	26,9
2 мес.		21,6±0,44	11,2		18,5±0,63	18,6		17,7±0,69	19,4
3 мес.		26,2±0,51	10,1		24,1 ±0,60	16,1		23,8±0,58	18,2
4 мес.		33,1 7±0,44	7,4		30,9±0,57	10,1		28,7±0,50	8,7
5 мес.		35,8±0,59	9,1		33,1±0,56	9,3		31,6±0,65	10,3
6 мес.		37,9±0,41	6,6		35,6±0,62	9,6		33,3±0,64	9,7
7 мес.		41,9±0,70	9,1		39,1 ±0,36	5,1		36,3± 0,52	7,2
8 мес.		45,05±0,49	6,0		42,5±0,41	5,3		40,1 ±0,45	5,6
9 мес.		48,2±0,50	5,9		45,9±0,61	6,1		44,0±0,51	6,4
10 мес.		51,0±0,61	6,2		48,1 ±0,50	6,0		46,0±0,60	5,9
11 мес.		54,3±0,53	5,7		52,8±0,50	5,9		51,1 +0,48	6,3
12 мес.		58,1 ±0,52	5,7		56,9±0,44	5,5		55,8±0,51	6,1
2 года	12	88,3±0,71	5,5	12	87,0±0,65	5,3	12	86,1 ±0,91	5,0
3 года		97,2±0,80	5,8		96,3±0,72	6,0		95,0±0,91	5,7
Настриг шерсти, кг:									
в 1 год		3,4±0,09			3,2±0,07			3,0±0,08	
в 2 года		5,7±0,07			5,4±0,09			5,1 ±0,07	
в 3 года		6,6±0,08			6,0±0,06			5,8±0,07	

Как следует из данных табл. 1, изменчивость живой массы имеет тенденцию снижаться с возрастом. Отмечена наибольшая степень снижения изменчивости в первые месяцы жизни. Так, при рождении она составила у одиночных ягнят - 16,5, у двойневых - 30 и у тройневых - 26,9. С возрастом этот показатель значительно снижается: в 3 года у одиноков - 5,8, двойни - 6,0 и тройни - 5,7. Нами также установлено некоторое изменение в настриге шерсти, которое, видимо, связано с паратипическими факторами.

Наибольшая возрастная изменчивость выявлена по признаку плодовитости. По первому окоту плодовитость составила $149,0 \pm 0,04$ % при коэффициенте изменчивости 37,12, по второму и третьему окотам - $152 \pm 0,03$ и 31,52; $175 \pm 0,05$ и 36,50 соответственно. Что касается повторяемости признаков, то она зависит от породы, породности, уровня продуктивности, условий внешней среды. Вместе с тем установлено, что степень повторяемости различных признаков неодинакова.

На примере анализа данных по яркам и маткам видно, что показатель возрастной повторяемости живой массы (рассчитанный коэффициент корреляции) может оценивать и степень взаимодействия генотипа со средой (табл. 2).

Как генетический параметр повторяемость является одним из показателей генетической обусловленности фенотипического разнообразия признака и характеризует относительное постоянство признака в общей его изменчивости или в онтогенезе, или под влиянием паратипических факторов.

Результаты анализа полученных нами данных показывают, что повторяемость признаков отражает и характер воздействия среды на фенотипические проявления продуктивных качеств животных. Многоплодным помесным овцам, за исключением отдельных возрастных периодов, свойственны средняя и положительная степень постоянства структуры фенотипического разнообразия основных селекционируемых при-

Таблица 2

Возрастная повторяемость живой массы	
Коррелируемый признак	Показатель повторяемости
При рождении - 4 мес.	0,415
При рождении - 1 год	0,284
При рождении - 2 года	0,204
При рождении - 3 года	0,197
4 мес. - 1 год	0,498
4 мес. - 2 года	0,065
4 мес. - 3 года	0,015
1 год - 2 года	0,072
1 год - 3 года	0,051
2 года - 3 года	0,145

знаков (0,051-0,418). Следовательно, общие факторы, в частности, генотипы особей, определяющие степень развития признаков, составляют 5,1-49,8 % всех воздействующих факторов в сопоставляемых возрастных периодах.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие практические выводы:

- Сохранение высокого уровня изменчивости живой массы в первые 4 мес. после рождения ягнят является следствием благоприятных условий кормления и содержания.

- Улучшение условий кормления и содержания ягнят в первые 4 мес. после рождения на 15-20 % может способствовать поддержанию коэффициента изменчивости в более широком диапазоне, что существенно повышает эффективность отбора овец по показателю живой массы в 4 мес.

- Улучшение условий кормления овцематок в последние 1,5-2 мес. до окота позволит получать более крупных ягнят, что, в свою очередь, гарантирует более высокие темпы развития живой массы в онтогенезе овец.

Кеп телдеууп будандаскан койлардыц селекциялык белплержц жастык кайталанымдылыгын зерттеу нэтижесыде, непзп селекцияланушы белплердц фенотип™ алуандылыгы к,урылымыныц турактылыгыныц орташа жэне он дэрежеа аныкталган. ТурлердН белплерУцдамудэрежесы анык,тайтын генотипулеане, барлык эсеретуил факторлардыц 5,1-49,8 % келедг
Туйжд! сездер: жастык езгерпшлк, жастык кайталанымдылык; селекциялык, белплер, кеп телдеуш! койлар, будандаскан койлар, генотиптер.

As a result of investigation of age recurrence of electronic features in multiple-pregnancy cross-breed sheep the average and positive degree of constancy of phenotypic variability of the main features under selection is determined. The share of genotype determining the extent of development of variant features makes 5.1-49.8% of all influencing factors.

Key words: age variability, age recurrence, breed features, multiple-pregnancy sheep.

Адрес: 480035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51

НПЦЖив

Тел.: (3272)98-28-57

**КОНТРОЛЬНЫЙ ШТАММ ПАРАМИКСОВИРУСА
ПТИЦ СЕРОТИПА 1 - ПМВ-1/ курица/Талдыкорган/341/03
ДЛЯ ОЦЕНКИ ИММУНОГЕННОСТИ ВАКЦИННЫХ
ПРЕПАРАТОВ**

К. Д. Даулбаева, к.б.н., **Л. И. Шахворостова**, к.б.н.,
А. И. Кыдырманов, к.б.н., **С. Е. Асанова**, к.б.н.,
И. Ш. Бутакова, к.б.н., **Т. С. Богомолова**,
М. Х. Саятов, д.б.н.

Институт микробиологии и вирусологии

Парамиксовирусы (ПМВ) птиц - достаточно разнообразная группа РНК-содержащих вирусов, вызывающая массовые заболевания сельскохозяйственных и диких птиц во многих регионах мира. Среди известных в настоящее время 9 серотипов вирусов этого семейства наиболее распространенным и наносящим громадный экономический ущерб является вирус болезни Ньюкасла, относящийся к серотипу 1.

Авторами выделен штамм ПМВ-1 /курица/Талдыкорган/341/03 (341/03), который можно использовать в качестве контрольного вируса при оценке эффективности вакцинопрофилактики в птицеводческих хозяйствах республики.

Новый штамм представляет собой вариант, родственный в антигенном отношении прототипу ПМВ-1 /цыпленок/Ньюкасла/Ла Сота/46 (Ла Сота). Штамм выделен в мае 2003 г. из клоакального смыва невакцинированной больной курицы, содержавшейся в частном подворье села Кошкентал Талдыкорганского района Алматинской области.

Идентификацию нового штамма проводили в РТГА по методике ВОЗ с использованием панелей специфических диагностических сывороток к ПМВ серотипов 1-9 и к вирусам гриппа птиц с подтипами гемагглютининов Н1-Н16.

Результаты, представленные в таблице, показывают, что изолят 341/03 до титра 1:320 взаимодействует только с сывороткой к вирусу ПМВ-1/Ла Сота/46 и не реагирует с сыворотками к ПМВ серотипов 2-9 и вирусам гриппа с подтипами гемагглютинаина 1-16.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ новый изолят был обозначен ПМВ-1/курица/Талдыкорган/341/03.

Предлагаемый штамм репродуцируется в системе куриного эмбриона при 37 °С до инфекционного титра 9,67 Ig ЭИД₅₀/0,2 мл. Штамм обладает высокой гемагглютинирующей активностью (1:512), одинаково хорошо агглютинирует эритроциты курицы, морской свинки, мыши, барана, козы и крупного рогатого скота и не агглютинирует таковые лошади и кошки. В отличие от эталонного вируса Ла Сота казахстанский штамм имеет термостабильный гемагглютинин, активность которого сохраняется после прогревания при 56 °С в течение 120 мин и более. По скорости элюции с куриных эритроцитов штамм относится к умеренно элюирующему варианту, тогда как эталонный вирус Ла Сота является медленно элюирующим.

**Результаты идентификации штамма
ПМВ-1/курица/Талдыкорган/341/03 в РТГА**

Иммунные сыворотки к референс-штаммам	Титры антигемагглютининов к изоляту и вирусу-эталону	
	341/03	Л а Сота
ПМВ-1/Ньюкасла/Ла Сота/46	320	1280
ПМВ-2/цыпленок/Юкейпа/56	<20	<20
ПМВ-3/индюк/Висконсин/68	<20	<20
П М В-4/утка/Гонконг/Д3/75	<20	<20
ПМВ-6/утка/Гонконг/199/77	<20	<20
ПМВ-7/голубь/Теннесси/4/75	<20	<20
ПМВ-8/гусь/Делавер/1053/76	<20	<20
ПМВ-9/утка/Нью-Йорк/22/78	<20	<20

Примечание. Даны обратные величины титров специфических антигемагглютининов. С иммунными сыворотками к подтипам гемагглютинина 1-16 получены отрицательные результаты.

Удельная активность нейраминидазы вируса равна 10,2 условным единицам. Выделенный штамм существенно отличается от Ла Сота по степени вирулентности. Изучение интрацеребрального индекса патогенности и среднего времени гибели куриных эмбрионов от минимальной летальной дозы показало принадлежность данного вируса к велогенному патотипу. Индекс патогенности полученного штамма для однодневных цыплят составил 1,5, в то время как у Ла

⁰¹³ °н равен 0. Среднее время гибели 10-дневных куриных эмбрионов от минимальной летальной дозы для исследуемого штамма составило 60,0, для варианта Ла Сота - 105 ч.

Таким образом, сравнительное изучение казахстанского штамма ПМВ-1 /курица/Талдыкорган/341 /03 и эталона Ла Сота позволило выявить существенные различия между ними по некоторым биологическим маркерам (термочувствительность гемагглютинаина, степень элиции с эритроцитов, вирулентность для цыплят).

Выявленные отличия указывают на то, что исследуемый штамм не идентичен прототипу Ла Сота и является природным эпизоотическим вариантом ПМВ серотипа1. Рекомендуется использовать штамм в качестве контрольного вируса при оценке иммуногенности вакцинных препаратов.

Заинтересованным организациям предлагается контрольный препарат - ПМВ-1/курица/Талдыкорган/341/03.

Қ.устардын Серотип 1 парамиксовирусын вакцинопрофилактикалау ТНiMfliniriH бағалауда бақылаушы вирус ретiнде ПМВ-1 /тауық/Талдыкорган/341 /03 жана «ерпiiciгi штаммы усынылған. Оныц антигендiк және биологиялық сипаттамасы бертгек ТуiiiiHfli сездер: штамдар, вирустар, вакцинопрофилактика, Қусесiрyiui шаруашылықтар, парамиксовирустар.

The new local strain nMB-1/hen/Taldykorgan/341/03 as a test virus at evaluation of efficiency of vaccinal prevention of paramyxovirus of birds of serotype 1 is proposed. Its antigenic and biological characteristics are given.

Key words: strains, viruses, vaccinal prevention, poultry farms, paramyxoviruses.

Адрес: 480100, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 103
ИМиВ

Тел.: (327-2)91-84-97,91-84-68

Факс: 327-2)91-84-96

ПРОГРАММА "ФЛОРОСТАТ"**С. А. Айпеисова, к.б.н., А. Нуржаубай**Актыбинский государственный университет
им. К. Жубанова

Решение проблемы рационального использования и разработка эффективных мер охраны растительного мира возможны лишь при глубоком и всестороннем изучении флоры и растительности. Инвентаризация флоры, выявление ее структуры являются необходимым этапом ее детального изучения.

Любая флора складывается из множества видов, различающихся по значительному числу параметров, поэтому детальный качественный и количественный анализы показателей флоры - обязательные составляющие флористических исследований.

Для систематизации и оперативности обработки полученных данных нами была разработана программа «Флоростат», включающая, следующие параметры: систематический (семейство, род, вид); экобиоморфологический (жизненные формы по Раункиеру и И. Г. Серебрякову); экологические типы по отношению к воде и к субстрату; ареалогический (группа ареалов и типы ареалов); группа растений по полезности; флороценотипы; эндемы; реликты; географические точки распространения.

При входе в программу на экране появляется главная форма - список видов, который содержит 1462 наименования растений Актыбинского флористического округа на русском и латинском языках (рис. 1).

Для удобства навигации предусмотрены кнопки "Предыдущий" и "Следующий", которые позволяют просматривать виды, не возвращаясь в главную форму. Программа дает возможность уточнить наличие выбранного вида в исследуемом флористическом районе - для этого предусмотрена форма с указанием районов распространения вида или его отсутствия.

Программа включает функции ввода и корректировки: Добавление в базу данных новых видов, удаление старых, внесение изменений в параметры выбранного вида растения.

Полная информация о найденных видах может быть получена в Формате Excel (рис. 2).

L НГнофгЕЕмя ргаеним		КгИиЕ		JsteJ
RM				
. ркм и м > 1 р		-1		
[Tag мнении ']		Русский	Казанский	
		ШннЖН* ЮЮТЪЙ	ы	1
По продолжительности жизни ?- Древесные				
		Под^еве^ые	71 - г 1""	Ж
Г* ТравоЕдные хвощи		Г* ТравоК^ыб папоротники		
По Радниеру				
ГФенесобьлы				
ГЪОр^жй И Р.				
Древесные		Поликарпические травы	Монокарпические травы	
ГПошостоншиегистгп^ь .екуоа ж ки		3	1	Л.
• t» стуши? TCN го				
К воде				
3				
гТ го^%чєбий а и зги и -				
Группа ареалов				
J I Wiff! QTKHEfKB		Готешиаий		"3

a t

Распространение по ДкТюбинской области *

Район... Географ.™ :ая точка тт ...ские районы ...
T—«Г-

| Зажить | С.Й Щт11ь |

П.=инье_ПЖУст2_)

Рис. 1. Главная форма программы

s H gts-1 Sis »
f_u^{ra} IU (\$b < T
1⁻¹V Injl U L
e-a e

Д
8 g &!
la/db

W

a* §
i f
l sl s <4

Q 11

№ flp

3 a

Программа реализована в инструментальной среде Delphi 6, объем вместе с БД 1,93 Мб, операционная система Windows 9x/2000/NT/XP. Созданная БД используется в учебном процессе и научно-исследовательской работе.

MsniMerrepfli жүйелеу, Актебе облысынын сандык және сапалык керсетюштеры
*Ндеуд1 жеделдету уилн программалык камсыздандыру жасалган.
Гуйшд1 сездер: флора, программалык камсыздандыру, Актебе облысы.

The software for systematization of data, efficiency of quantitative and qualitative indices of Aktobe oblast flora is developed.
Key words: flora, software, Aktobe oblast.

Адрес: 463000, г. Актобе, ул. Бр. Жубановых, 263
Актюбинский государственный университет
им. К. Жубанова.
Тел.: (3132)56-43-37

Регистрационное свидетельство № 1332
от 07.06.1 994 г.
выдано Министерством печати и массовой информации
Республики Казахстан

Отв. редактор *Г. Г. Улезько* Редактор *А. А. Козлова*
Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*
Редактор текста на английском языке *Р. И. Курбанова*
Компьютерная верстка и дизайн *П. П. Кадциной*

Подписано в печать 23.03.2005.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 8,8. Усл. кр.-от. 9,0. Уч.-изд. л. 9,0.
Тираж 231 экз. Заказ 9.

Редакционно-издательский отдел и типография КазгосИНТИ
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221