



НОВОСТИ

НАУКИ

КАЗАХСТАНА

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
СБОРНИК**



**1
1**

2008

Национальный центр научно-технической информации

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 1 (96)

Алматы 2008

В научно-техническом сборнике **“Новости науки Казахстана”** (до 1997 г. – экспресс-информация) публикуются научные материалы прикладного характера по приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Казахстан. Основан в 1989 г., выходит 4 раза в год.

Сборник предназначен для научных сотрудников, работников министерств, ведомств, специалистов предприятий и организаций.

Редакционный совет

Е. З. Сулейменов, к.ф.-м.н. (председатель);
Ж. А. Карабаев, д.с.-х.н. (зам. председателя);
Ю. Г. Кульевская, к.х.н. (зам. председателя);
Н. С. Бектурганов, акад. НАН РК, д.т.н.; **Р. Г. Бияшев**, д.т.н.;
К. А. Нурбатуров, акад. ИА, д.т.н.; **К. А. Исаков**, д.т.н.;
Е. И. Рогов, акад. НАН, АМР РК, д.т.н.; **А. Т. Шоинбаев**, д.т.н.;
С. Е. Соколов, акад. МАИН, д.т.н.; **Т. А. Кетегенов**, д.х.н.;
К. Д. Досумов, д.х.н.; **А. В. Витавская**, д.т.н.;
А. А. Тореханов, д.с.-х.н.;
Г. Г. Улезько (ответственный секретарь)

ДЛЯ СПРАВОК

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

Тел.: **254-73-50, 254-71-72**

Факс: **254-70-59**

E-mail: **vlasova@inti.kz**

http: // **www.nauka.kz**

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Тогатаев Т., Есназарова Л. А., Аширбекова Г. Ш.</i> Исследование процесса получения стимуляторов роста растений на основе монометилолтиомочевины, ацетата меди, кобальта и цинка в распылительной сушилке	12
<i>Кедельбаев Б. Ш., Асильбекова А. Д., Ермаханов М. Н., Козыкеева Р. А.</i> Применение отходов переработки солодки для синтеза многоатомных спиртов	18
<i>Алмагамбетова М. Ж., Шынгысбаев Б. М., Баймаханова Г. М.</i> Получение экологически чистого топлива путем каталитической конверсии метанола водяным паром	23
<i>Абзалова Д. А., Наушабекова А. Н.</i> Разработка новой композиции грунтовок - модификатора ржавчины	26
<i>Абрамова Г. В., Рыскалиева А. К.</i> Характеристики некоторых анилидов	29

ОПТИКА

<i>Бимагамбетов Т. С.</i> Исследование скорости оптико-столкновительного заселения резонансного уровня атома рубидия с участием буферного газа аргона	34
---	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

<i>Нысанбаева С. Е.</i> Моделирование криптографических систем на основе модулярной арифметики	37
--	----

СВЯЗЬ

<i>Жуат М. Ж., Амренов С. А., Садыков А. А.</i> Построение математической модели оценки сигнала мобильной сети связи	42
--	----

ЭНЕРГЕТИКА

<i>Кулжабаев Б. Ж.</i> Тепловая гидростанция	50
--	----

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Капсалямов Б. А.* Переработка небогатимых полиметаллических руд месторождения Шалкия на ферросилиций 55

МАШИНОСТРОЕНИЕ

- Жунусбекова Ж. Ж.* Экономико-математическое моделирование оптимальных показателей назначения траншейных машин 60
- Ликаров М. Л., Зайдемова Ж. К.* Исследование зависимости между перемещением верха бурильной колонны и углом поворота барабана буровой лебедки 67
- Южаков И. Ю.* Выбор кинематических схем планетарного механизма с допустимым передаточным отношением 73
- Жетесова Г. С., Муравьев О. П., Жаркевич О. М.* Влияние остаточных напряжений обработки на прочность элементов механизированных крепей 82
- Саргужин М. Х., Кузбаков Ж. И.* Исследование дробилок для дробления особо прочных материалов 88

ТРАНСПОРТ

- Финк В. К.* Бесшумное соединение рельсов 93
- Козлов В. П.* Методика определения структуры подвижного состава по грузоподъемности при транспортировке зерна 96

СТРОИТЕЛЬСТВО

- Сулейменов Ж. Т., Сагындыков А. А., Киргизбаев А. Т., Джусипов С. С., Мусаев Я. А.* Теплоэффективные керамические строительные материалы на основе отходов промышленности 102

БИОЛОГИЯ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Смирнова И. Э.* Целлюлолитические бактерии-антагонисты возбудителей дерматомикозов человека и животных 106

<i>Уразалиев Р. А., Жангазиев А. С., Анапияев Б. Б.</i> Новый сорт Нуреке - в производство	109
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Урожайность томата при досвечивании семян	112
<i>Кобланова О. Н., Керимбекова З. К., Кадырова Г. А., Асылбекова Г.</i> Влияние на рост сельскохозяйственных растений удобрений, полученных на основе гуминовых кислот	115
<i>Касымов К. М., Мусабаев Б. И., Хамзин К. П.</i> Селекционно-генетические параметры у овец МШК (калченгильский тип)	119
<i>Ирзагалиев К.</i> Пути развития мясо-сального овцеводства в условиях Атырауской области	123

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Азимов А. М., Жакипбекова Н. О., Шакиров Б. С., Сатаев М. И.</i> Ультрафильтрационная очистка водных потоков в мембранном аппарате	127
<i>Джунусбеков А. С., Сатаев М. И., Голубев В. Г., Сатаева Л. М.</i> Обессоливание воды методом нанофильтрационной очистки в аппарате мембранного типа	132
<i>Султанбекова П. С., Сапарбекова А. А., Шакиров Б. С.</i> Мембранное извлечение молочной сыворотки из сточных вод	137

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<i>Нурекенова А. Н.</i> Оценка содержания тяжелых металлов в почвах поймы реки Иртыш	141
<i>Муканов А. К.</i> Разработка логики предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	146
Информация	17, 22, 49, 54, 66, 81, 87, 101, 105, 108, 114, 131, 136

МАЗМҰНЫ

ХИМИЯ. ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<i>Тоғатаев Т., Есназарова Л. А., Әшірбекова Г. Ш.</i> Монометилломочевина және мыс, кобальт, мырыш ацетаттары негіздерінде өсімдіктердің өсуін ынталандырушы препараттарды бүрку кептіргіште алу процесін зерттеу	12
<i>Кеделбаев Б. Ш., Асылбекова А. Д., Ермаханов М. Н., Қозыкеева Р. А.</i> Көп атомды спирттерді синтездеу үшін қызыл мия қалдықтарын қолдану	18
<i>Алмағамбетова М. Ж, Шыңғысбаев Б. М., Баймаханова Г. М.</i> Метанолды су буымен каталитикалық конверсиялау жолымен экологиялық таза отын алу	23
<i>Абзалова Д. А., Наушабекова А. Н.</i> Татты грунтвокалау-модификаторының жаңа композициясын жасау	26
<i>Абрамова Г. В., Рысқалиева А. К.</i> Кейбір анилидтердің сыйпаттамалары	29

ОПТИКА

<i>Бимағамбетов Т. С.</i> Рубиди атомының аргонның буферлі газының қатысуымен резонанстық деңгейін оптико-соғылысушылық орналасу жылдамдығын зерттеу	34
--	----

АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<i>Нысанбаева С. Е.</i> Модульды арифметика негізінде криптографиялық жүйелерді модельдеу	37
---	----

БАЙЛАНЫС

<i>Жуат М. Ж., Әміренов С. А., Садықов А. А.</i> Байланыстың мобильді желісінің сигналын бағалаудың математикалық моделін жасау	42
---	----

ЭНЕРГЕТИКА

<i>Құлжабаев Б. Ж.</i> Жылу гидростанциясы	50
--	----

МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Капсалямов Б. А.</i> Байытылмайтын көп металды «Шалқия» рудасынан ферросилицийді алу	55
---	----

МАШИНАЖАСАУ

<i>Жүнісбекова Ж. Ж.</i> Траншеялы машина қолданысының оптималды көрсеткіштерін анықтауды экономико-математикалық модельдеу	60
<i>Ликаров М. Л., Зайдемова Ж. К.</i> Бұрғылау колоннасының жоғарғы жағының қозғалуы мен бұрғылау лебедкасы барабанының бұрылу бұрышының арасындағы байланысты зерттеу	67
<i>Южаков И. Ю.</i> Рұқсат етілген беріліс қатынасы бар планетарлық механизмдердің кинематикалық схемаларын таңдау	73
<i>Жетесова Г. С., Муравьев О. П., Жаркөвич О. М.</i> Механизацияланған бекіткіштер элементтерінің беріктігіне өңдеудің қалдықтық кернеуінің әсері	82
<i>Саргожин М. Х., Кузбаков Ж. И.</i> Ерекше берік материалдарды ұсақтауға арналған ұсақтағышты зерттеу	88

КӨЛІК

<i>Финк В. К.</i> Рельстерді дыбыссыз біріктіру	93
<i>Козлов В. П.</i> Астық тасымалдау кезінде қозғалмалы құрамның құрылымын жүк көтерімділігі бойынша анықтай әдістемесі	96

ҚҰРЫЛЫС

<i>Сүлейменов Ж. Т., Сағындықов А. Ә., Қырғызбаев А. Т., Жүсіпов С. С., Мұсаев Я. А.</i> Өндіріс қалдықтары негізіндегі жылу тиімді керамикалық құрылыс материалдары	102
--	-----

БИОЛОГИЯ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Смирнова И. Э.</i> Целлюлолитикалық бактериялар – адам және жануарлар дерматомикоздары қоздырғыштарының антагонистері	106
--	-----

<i>Оразалиев Р. А., Жанғазиев А. С., Анапияев Б. Б.</i> «Нұреке» жаңа сортын өндіріске	109
<i>Петров Е. П., Петров С. Е.</i> Сеппелерді жарықтандыра түскен кездегі томат өнімі	112
<i>Қобланова О. Н., Керімбекова З. К., Қадырова Г. А., Асылбекова Г.</i> Гумин қышқылдары негізінде алынған тыңайтқыштардың ауыл-шаруашылық өсімдіктердің өсіміне әсері	115
<i>Қасымов К. М., Мұсабаев Б. И., Хамзин К. П.</i> Қазақтың ет жүн (ҚЕЖ) калченгиль типті қойларындағы селекциялы-генетикалық параметрлері	119
<i>Ырзағалиев К.</i> Атырау облысының жағдайында ет-май өндіретін қой шаруашылығын дамыту жолдары	123

СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Азимов А. М., Жақыпбекова Н. О., Шәкіров Б. С., Сатаев М. И.</i> Мембраналық аппаратта су ағындарын ультрафилтрациялық тазарту	127
<i>Жүнісбеков А. С., Сатаев М. И., Голубев В. Г., Сатаева Л. М.</i> Мембраналық типтегі аппаратта нанофилтрациялық тазарту әдісімен суды тұзсыздандыру	132
<i>Сұлтанбекова П. С., Сапарбекова А. А., Шәкіров Б. С.</i> Ағынды сулардан сүт сарысуын мембраналық алу	137

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК

<i>Нұрекенова А. Н.</i> Ертіс өзенінің жайылмасы топырағындағы ауыр металлардың болуын бағалау	141
<i>Мұқанов А. К.</i> Төтенше жағдайлардың алдын алу мен жоюдың логистикасын жасау	146
Өнертабыстар 17, 22, 49, 54, 66, 81, 87, 101, 105, 108, 114, 131, 136	

CONTENT

CHEMISTRY. CHEMICAL TECHNOLOGIES

<i>Togatayev T., Esnazarova L. A., Ashirbekova G. Sh.</i> Investigation of the production process of plants growth-promoting factors on basis of monomethylolthiourea, copper-, cobalt- and zink acetate in a spray drier	12
<i>Kedelbayev B.Sh., Asilbekova A.D., Ermakhanov M.N., Kozykeyeva R.A.</i> Use of licorice processing waste for synthesis of polyatomic alcohols	18
<i>Almagambetova M. Zh., Shyngysbayev B. M., Baimakhanova G. M.</i> Production of nonpolluting fuel by way of methanol catalytic conversion with water steam	23
<i>Abzalova D. A., Naushabekova A. N.</i> Development of a new composition of rust modifcator	26
<i>Abramova G. V., Fyskaliyeva A. K.</i> Characteristics of some anilides	29

OPTICS

<i>Bimagambetov T. S.</i> Investigation of velocity of optical-collision attack of a resonance level of rubidium atom with participation of argon buffer gas	34
--	----

INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

<i>Nysanbayeva S. E.</i> Modeling of cryptographic systems on basis of modular arithmetic	37
---	----

COMMUNICATION

<i>Zhuat M. Zh., Amrenov S. A., Sadykov A. A.</i> Mathematical model construction of assessment of mobile communication network signals	42
---	----

POWER ENGINEERING

<i>Kulzhabayev B. Zh.</i> Heat hydroelectric power station	50
--	----

METALLURGY

<i>Kapsalyamov B. A.</i> Processing of raw complex ores of Shalkiya deposit to ferrosilicon	55
---	----

MACHINE BUILDING

<i>Zhunosbekova Zh. Zh.</i> Mathematical modeling of optimal indices of trench machines use	60
<i>Likarov M. L., Zaidemova Zh. K.</i> Investigation of dependence between movement of the drilling string top and angle of rotation of the drill winch drum	67
<i>Yuzhakov I. Yu.</i> Selection of kinematic schemes for sun-and-planet gear with acceptable reduction ratio	73
<i>Zhetesova G. S., Muravyev O. P., Zharkevich O. M.</i> Influence of residual stresses of machining on strength of powered support elements	82
<i>Sarguzhin M. H., Kuzbakov Zh. I.</i> Investigation of crushers for crushing extrastrong materials	88

TRANSPORT

<i>Fink V. K.</i> Silent interconnection of rails	93
<i>Kozlov V. P.</i> Methods of determining of stock structure by a bearing capacity at grain transportation	96

CONSTRUCTION

<i>Suleimenov Zh. T., Sagyndykov A. A., Kirgizbayev A. T., Dzhusipov S. S., Musaev Ya. A.</i> Ceramics building materials on the basis of waste of the industry	102
---	-----

BIOLOGY. AGRICULTURE

<i>Smirnova I. E.</i> Cellulolytic bacteria – antagonists of dermatomycosis agents in man and animals	106
<i>Urazaliyev R. A., Zhangaziyev A. S., Anapiyayev B. B.</i> A new wheat variety Nureke into production	109

<i>Petrov E. P., Petrov S. E.</i> Tomato yield at supplementary lighting of seedlings	112
<i>Koblanova O. N., Kerimbekova Z. K., Kadyrova G. A., Asylbekova G.</i> Influence of fertilizers based on humic acids on growth of agricultural plants	115
<i>Kasymov K. M., Musabayev B. I., Khamzin K. P.</i> Selection and genetic characteristics in sheep of mutton-wool Kazakhstani breed (kalchengilsky type)	119
<i>Irzagaliyev K.</i> Ways of development of meat-fat sheep breeding in conditions of Atyrau oblast	123

WATER MANAGEMENT

<i>Azimov A. M., Zhakipbekova N. O., Shakirov B. S., Satayev M. I.</i> Ultrafilter purification of water flows in a membrane apparatus	127
<i>Dzhunusbekov A. S., Satayev M. I., Golubev V. G., Satayeva L. M.</i> Desalting of water by means of nanofiltration purification in a membrane-type apparatus	132
<i>Sultanbekova P. S., Sapparbekova A. A., Shakirov B. S.</i> Membrane extraction of whey from discharge water	137

ENVIRONMENTAL PROTECTION. ENVIRONMENTAL SAFETY

<i>Nurekenova A. N.</i> Assessment of heavy metals content in soils of the bottom-land of Irtysh river	141
<i>Mukanov A. K.</i> Development of logistics of warning and liquidation of contingences	146
Inventions	17, 22, 49, 54, 66, 81, 87, 101, 105, 108, 114, 131, 136

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ МОНОМЕТИЛОЛТИОМОЧЕВИНЫ, АЦЕТАТА МЕДИ, КОБАЛЬТА И ЦИНКА В РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШИЛКЕ

Т. Тогатаев, к.т.н., Л. А. Есназарова, Г. Ш. Аширбекова

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Сөйтіп, монометилолмочевина және мыс, кобальт, мырыш ацетаттары негіздерінде ұнтақ түрдегі препараттарды бұрку кептіргіште алыну процестері зерттелді. Тұрақты құрамды препараты алуды қамтамасыз ету үшін өнімнің кептіру процесінің оптималдық технологиясының параметрін анықтады.

Түйінді сөздер: өсімдіктердің өсуін ынталандырғыштар, бұрку кептіргіштері, монометилолмочевина, мыс ацетаты, кобальт, мырыш.

The production process of powdery preparations on basis of monomethylolthiourea, copper-, cobalt- and zink acetate in a spray drier is studied. The optimum technological parameters of the process of products drying which provides to obtain preparations of the stable composition are determined.

Key words: growth-promoting factors of plants, spray driers, monomethylolthiourea, copper acetate, cobalt, zink.

Медь, кобальт и цинк являются важными микроэлементами, которые оказывают большое влияние на рост растений. Получение воднорастворимых соединений данных элементов актуально в качестве новых биостимуляторов роста растений на основе микроэлементов [1].

Нами предложена новая технологическая схема получения монометилолтиомочевины и ацетатов меди, кобальта и цинка с целью дальнейшей разработки технологии получения подобных биостимуляторов [2]. Установка позволит производить биостимуляторы роста растений в необходимых количествах. Исследование процесса создания стимуляторов роста растений на основе монометилолтиомочевины и ацетатов меди, кобальта и цинка проводили на опытной

установке, основным аппаратом которой является распылительная сушилка (рис. 1).

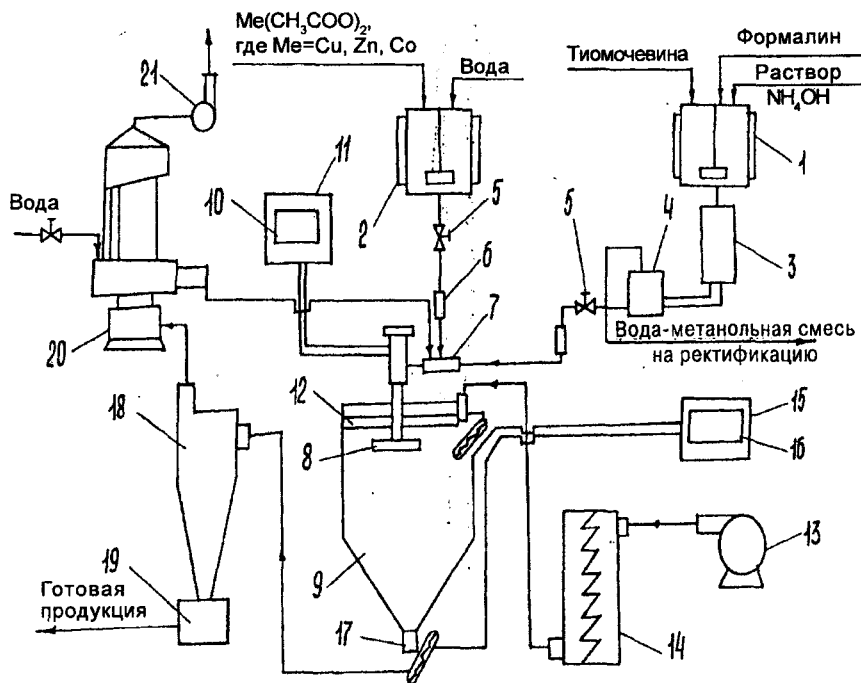


Рис. 1. Схема опытной установки получения стимуляторов роста растений

Рассмотрено влияние технологических параметров процесса на состав готовых продуктов и возможность определения количества и содержания газовых выбросов после сушки.

В реактор 1 подаются тиомочевина, формалин (исходя из молярного соотношения компонентов 1:1) и аммиак для нейтрализации раствора до pH 8,5. Далее тиомочевино-формальдегидный раствор поступает в вертикальный трубчатый выпарной аппарат 3. Обезметанолённый МТФР после сепаратора 4 подается через вентиль 5 и ротаметр 6 в смеситель 7, сюда же поступают растворы аце-

тата меди, кобальта, цинка из растворителя 2. Образовавшийся раствор двойного соединения подается в распылительный диск 8 распылительной сушилки 9.

Расходы растворов монометилглиоцимина и ацетатов двухвалентных металлов подбирали исходя из молярного соотношения компонентов 1:1 с получением двойных соединений. Скорость вращения диска варьировалась регулятором 10, контроль проводился посредством откалиброванного амперметра 2; при скорости вращения 30000 об/мин растворы распылялись до туманообразного состояния.

Для сушки растворов через кольцевое отверстие 12, расположенное в потолке сушилки, вентилятором 13 подавался горячий воздух через калорифер 14. Температура воздуха фиксировалась потенциометром 15 и регулировалась регулятором температуры 16.

Горячий воздух постоянно смешивался с распыленным раствором солей, температура которого вследствие этого резко повышалась, происходило практически мгновенное испарение воды и образование продукта в виде порошка.

Порошок вместе с влажным воздухом через выходной патрубок 17 в коническом дне сушилки поступал в циклонный сепаратор 18, откуда порошок ссыпался в контейнер 19, а влажный воздух, содержащий формальдегид и пыль продукта, поступал в пылегазоочистный аппарат 20.

Для определения оптимального температурного режима процесса получения порошковидных препаратов в распылительной сушилке были проведены исследования изменений температуры теплоносителя в интервале 150-350 °С. В ходе эксперимента в аппарате фиксировали рН пульпы препаратов (6,5-7,0), концентрацию пульпы препаратов (20 %), нагрузку по пульпе (7-12 кг/ч), расход воздуха на сушку (150-200 м³/ч) и скорость вращения диска (30000 об/мин).

В качестве выходных параметров процесса получения порошковидных препаратов в распылительной сушилке выбраны состав получаемых препаратов, содержание формальдегида и пыли продукта в газовой фазе.

При подаче в распылительную сушилку теплоносителя, имеющего температуру 150-200 °С, в аппарате наблюдается комкование недостаточно высушенных препаратов с температурой 60-65 °С. При повышении температуры воздуха до 200-250 °С предотвращаются комкование и агломерация препаратов, температура продукта в аппарате увеличивается до 80-90 °С, что позволяет получить в распылительной сушилке хорошо сыпучие порошковидные препараты. При

подаче в сушилку теплоносителя с температурой 250-350 °С происходит повышение температуры материала в аппарате до 95-110 °С и, как следствие, частичное термическое разложение препаратов, образование продукта конденсации монометилполтиомочевины в составе двойных солей, повышенные потери формальдегида в газовую фазу. Следовательно, температура теплоносителя при получении в распылительной сушилке порошкообразных препаратов не должна превышать на входе в аппарат 200-210 °С, что обеспечивает надежную и стабильную работу сушилки, инициальное термическое разложение продукта.

При получении в распылительной сушилке препаратов на основе монометилполтиомочевины и ацетатов меди, кобальта, цинка в интервале температур материала в реакционной зоне аппарата 80-90 °С и рН 6,5-7,0 исключаются гидролиз и конденсация метилольного формальдегида в составе двойных солей. В результате можно получить порошковидные препараты стабильного состава (табл. 1). Следует отметить, что увеличение температуры препаратов в сушилке до 95 °С вызывает относительно небольшую степень поликонденсации монометилполтиомочевины в составе двойных солей, вследствие чего происходит уменьшение массовой доли метилольного формальдегида в продукте на основе монометилполтиомочевины и ацетатов меди, кобальта, цинка до 96,0-98,3 % и образование 1,5-4,0 % метиленового формальдегида.

Таблица 1

Содержание метилольного и метиленового формальдегида в продуктах сушки пульпы препаратов на основе монометилполтиомочевины, ацетатов меди, кобальта, цинка в распылительной сушилке и состав газовой фазы

Условия эксперимента		Массовая доля формальдегида в продукте, %		Состав газовой фазы, мг/м ³	
рН	температура продукта, °С	метиловый	метиленовый	формальдегид	пыль продукта
7,0	70	100,0	0	50	190
	90	100,0	0	55	260
	95	98,3	1,7	70	340
6,5	70	100,0	0	60	220
	90	100,0	0	60	290
	95	96,0	4,0	80	420

Сушка пульпы препаратов на основе монометилолтиомочевины в распылительной сушилке происходит практически мгновенно, в течение долей секунды они теряют влагу и осаждаются в виде тонких порошковидных частиц. Таким образом, быстрое обезвоживание продуктов способствует торможению процесса конденсации.

В выхлопных газах после распылительной сушилки при получении порошковидных препаратов на основе монометилолтиомочевины, ацетата меди, кобальта, цинка концентрация формальдегида составляет 50-80 мг/м³ и пыли продукта – 190-420 мг/м³, которые необходимо утилизировать.

В результате исследований определены оптимальные технологические параметры процесса сушки продуктов, обеспечивающие получение препаратов стабильного состава (табл. 2). Лабораторные

Таблица 2

Оптимальные технологические параметры процесса получения порошковидных препаратов на основе монометилолтиомочевины и ацетатов меди, кобальта, цинка в распылительной сушилке

Показатель	Единица измерения	Значение параметров
Температура		
теплоносителя на входе распылительной сушилки	°С	200-210
теплоносителя на выходе из аппарата	°С	90-100
пульпы препарата	°С	40-45
порошковидного препарата в реакционной зоне	°С	80-90
Концентрация пульпы препарата	%	20
Нагрузка по пульпе препарата	кг/ч	7-12
pH пульпы препарата		6,5-7,0
Время пребывания препарата в реакционной зоне	мин	2-5
Влагосодержание полученного препарата	%	2,0-4,0
Расход воздуха на сушку	м ³ /ч	150-200
Производительность по готовому продукту	кг/ч	3-4

опыты, проведенные на хлопчатнике, показали, что использование стимуляторов роста растений для замачивания семян хлопчатника и подкормки хлопчатника способствует улучшенному и усиленному оттоку питательных элементов в плодовые органы. В результате наблюдается повышение урожайности хлопчатника, его сортность, маслянисть семян и качество хлопковолокна.

Литература

1. Химическая технология. - М., 2007. - Т. 5. - 89 с.
2. *Ермаханова Ф. Р.* Разработка технологии стимуляторов роста растений, содержащих низкомолекулярные мочевино-формальдегидные соединения и ацетат цинка: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. к.х.н. - Ташкент, 1992.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1983

НЕПРЕРЫВНАЯ КАЛЬЦИНАЦИЯ ГИДРООКСИ АЛЮМИНИЯ

Осуществляют подачу промытой гидроокиси совместно с оборотной пылью во вращающуюся печь, сушку, дегидратацию, кальцинацию и охлаждение прокаливаемого материала.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии
<i>Организация-разработчик</i>	АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

**ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОЛОДКИ
ДЛЯ СИНТЕЗА МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ**

Б. Ш. Кедельбаев, д.т.н., **А. Д. Асылбекова**, к.т.н.,
М. Н. Ермаханов*, к.т.н., **Р. А. Козыкеева***, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Шымкентский институт международного казахско-турецкого уни-
верситета им. Х. А. Ясави*

Қызыл мияның полисахаридтерінен полиолдар синтезделген. Әр түрлі құрамдағы мыс-алюмини балқымаларынан алынған скелетті мыс катализаторларының ката-литикалық қасиеттері зерттелген. Зерттелген катализаторлардың каталитикалық белсенділігінің жоғары екендігі атап көрсетілген.

Түйінді сөздер: полиолдар, полисахаридтер, қызыл мия, көп атомды спирттер.

The polyols from licorice polysaccharides are synthesized. The catalytic properties of skeleton copper catalysts obtained from copper-aluminum alloys of a diverse composition are investigated. High catalytic activity of studied catalysts is noted.

Key words: polyols, polysaccharides, licorice, polyatomic alcohols.

Солодка (*Glycyrrhizae*) широко распространена в Казахстане и используется в химико-фармацевтической промышленности [1, 2]. При этом в отходах переработки корня солодки присутствует значительное количество полисахаридов. Нами была осуществлена попытка синтезировать из полисахаридов солодки полиолы различного состава [3].

Измельченное сырье с целью удаления нежелательных примесей предварительно обрабатывали 10 %-ным раствором серной кислоты в течение 2 ч при соотношении «исходные сырье – растворитель» 1:10. Гидролиз заключался в обработке сначала 2 %-ным раствором хлороводородной кислоты в течение 3 ч, а затем 20 %-ной серной кислотой в течение 2 ч. В полученных гидролизатах редуцирующие вещества определяли методом Макена - Шоорля, индивидуальные моносахариды - бумажной хроматографией, для которой использовали бумагу Filtrak FN-3, 11, 14 в системах растворителей «бу-

танол - уксусная кислота - вода» (4:1:5). Вещества обнаруживали опрыскиванием сначала первым проявителем KIO_4 , а затем смесь бензидина, ацетона и хлороводородной кислоты в соотношении 10:2:1

Таблица 1

Содержание моносахаридов в гидролизате

Сырье	Выход РВ в % от сухого сырья	Содержание в гидролизате, г на 100 г гидролизата				
		ксилоза	глюкоза	манноза	арабиноза	галактоза
Солодка	44,3	25,7	23,2	2,8	2,7	2,0

Данные табл. 1 свидетельствуют о пригодности отходов растительного сырья солодки для получения моносахаридов. Полученный гидролизат после очистки на ионообменных смолах подвергался гидрогенолизу. Опыты проводились в автоклаве Вишневого в атмосфере водорода при интенсивном перемешивании. В качестве катализаторов использовались модифицированные медно-алюминиевые суспензии.

Исследованы каталитические свойства скелетных медных катализаторов, полученных из медь-алюминиевых сплавов различного состава [4, 5]. Установлено, что исследуемые катализаторы отличаются между собой не только по активности и селективности, но и по стабильности. Результаты гидрирования моносахаридов в условиях многократного использования скелетных медных катализаторов показали, что при 4-кратном использовании активность $Cu - (50 \% Al)$, $Cu - (60 \% Al)$, $Cu - (70 \% Al)$ и $Cu - (80 \% Al)$ контактов понижается соответственно в 1,36; 2,19; 2,13; 2,2 раза.

Сделан вывод о том, что скелетный Cu -катализатор (50 % Al) не является самым активным, но обладает абсолютной селективностью по ксилиту и высокой стабильностью.

Результаты исследований [6] каталитических свойств тройных медных катализаторов показали, что в изученных условиях они проявляют высокую активность и стабильность по ксилиту, скорость образования последнего увеличивается в зависимости от химической природы и количества легирующих металлов в исходных сплавах. Наибольшую активность проявляют катализаторы на основе медных (50 %) сплавов с добавками. Промотирующее влияние добавок различных металлов интерпретируется на основе физико-химических и адсорбционных свойств исходных сплавов и катализаторов.

В зависимости от природы и количества модифицирующих металлов изменяется и удельная поверхность катализаторов, по-разному увеличиваясь. Модифицирующие металлы оказывают влияние на природу адсорбционного в катализаторах водорода и его количество. Определенные изменения с введением модифицирующих добавок происходят в гранулометрическом составе и пористости катализаторов. В качестве добавок использовали металлы - Fe, Cr, Ti и ферросплавы - феррохром (ФХ) и ферромолибден (ФМо). Результаты экспериментов приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Влияние количества введенной добавки
на активность многокомпонентного катализатора, P_{H_2} - 6 МПа**

Добавка	оп С	Выход ксилита (%) во времени, мин				Моль/г _к ·мин
		10	20	40	60	
1	2	3	4	5	6	7
Fe		Cu-Al - 5% Cr-Fe				
1,0	50	18,2	24,8	32,1	44,3	13,1
	100	22,1	31,4	44,4	59,3	18,0
3,0	50	19,7	26,5	35,3	48,5	14,0
	100	27,5	38,3	57,3	71,4	21,3
5,0	50	20,9	28,6	37,8	52,1	14,9
	100	30,3	41,7	60,5	78,3	22,8
7,0	50	22,2	29,5	39,3	56,7	15,4
	100	33,2	42,1	62,1	80,0	23,7
10,0	50	21,7	30,0	37,5	58,3	15,7
		37,2	44,4	63,3	82,1	24,4
Cr		Cu-Al - 5% Ti-Cr				
1,0	50	7,3	9,5	14,0	18,2	4,4
	100	18,1	23,5	32,7	40,8	10,0
3,0	50	8,4	11,1	16,8	22,3	5,9
	100	19,9	26,0	35,9	44,4	11,6
5,0	50	8,1	12,3	19,1	24,8	6,8
	100	22,8	28,8	40,9	52,7	13,0
7,0	50	8,3	12,4	20,0	25,5	7,0
	100	22,9	29,0	11,2	53,4	13,2
10,0	50	8,0	11,8	17,4	22,6	6,5
		20,9	28,3	40,0	52,2	12,8

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
ФМо			Сu-Al	ФМо		
1,0	50	17,3	27,6	40,0	49,8	15,5
	100	29,1	43,4	58,2	74,4	26,8
3,0	50	23,8	35,2	49,2	70,0	21,4
	100	33,3	54,4	69,2	91,3	32,6
5,0	50	29,7	40,3	56,2	75,4	23,0
	100	40,0	57,2	74,8	100	35,0
7,0	50	27,4	39,5	52,3	73,0	22,6
	100	38,7	55,4	72,8	94,6	33,4
10,0	50	22,7	33,3	45,3	59,6	19,5
		30,2	46,7	61,8	85,4	31,8
ФХ			Сu-Al-ФХ			
1,0	50	10,3	14,8	22,0	31,2	8,4
	100	24,5	32,0	46,8	57,6	14,8
3,0	50	16,6	22,8	34,3	45,4	12,5
	100	26,0	35,2	51,7	66,3	17,3
5,0	50	20,4	27,1	39,7	50,0	14,9
	100	28,8	39,7	60,2	75,3	21,5
7,0	50	21,3	29,2	44,7	53,3	16,4
	100	32,2	45,3	64,2	83,0	25,2
10,0	50	21,8	29,9	46,1	55,0	17,0
		33,2	46,0	65,4	84,1	25,6

Исследуемые медные катализаторы в изученных нами условиях проявляют высокую активность, скорость образования полиолов различно увеличивается в зависимости от химической природы и количества вторых модифицирующих добавок и ферросплавов. Наибольшую активность проявляет катализатор из сплава с 5 % мас. ФМо. Выход полиолов на нем при 100 °С и 6 МПа на 60-й мин гидрирования составляет 100 %. При 500 °С и 6 МПа скорость гидрирования моносахаридов на Cu – 50 % Al – 5 % ФМо более чем на порядок выше по сравнению со скелетной медью без добавки.

Таким образом, исследуемые катализаторы располагаются в ряд: Cu – Al-ФМо > Cu – Al-ФХ > Cu – Al – Cr-Fe > Cu-Al – Ti-Cr. С ростом температуры от 50 до 100 °С скорость гидрирования моносахаридов на менее активном Cu – Al – Ti – Cr-катализаторе возрастает в 2 раза, а на более активном Cu – Al – ФМо – в 1,5 раза.

Литература

1. Варганов Л. А., А. И. Исамбаев, Кузьмин Э. В. и др. Солодка в Казахстане и ее использование. - Алма-Ата: «Наука». - 1986. - 225 с.
2. Керимбаева К. З., Кедельбаев Б. Ш. и др. Использование полисахаридов растительного сырья. - Түркестан: «Хабаршысы». - 1998. - № 4. - С. 29-31.
3. Кедельбаев Б. Ш., Тажиметова А. и др. Полиолы из отходов химфармпроизводств // Поиск. - 1998. - № 2. - С. 5-8.
4. Аширов А. М., Исаев Т. А., Бирдиярова А. М., Кедельбаев Б. Ш. Гидрирование и гидрогенолиз углеводов // Актуальные проблемы науки, технологии, производства и образования: Тр. Междунар. науч.-техн. и уч.-метод. конф. - Шымкент. - 1993. - Т. 1. - С. 57-58.
5. Кедельбаев Б. Ш. Разработка метода синтеза ксилита на медных катализаторах: Автор. дис на соиск. уч. степени к.х.н. - М., 1991. - 21 с.
6. Кедельбаев Б. Ш., Каримов Р. Х., Тажиметова А. Ж., Керимбаева К. З. Гликоли из переработки лекарственных растений // Химия природных соединений, 1998. - С. 26-29.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1994

КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА АЛЮМИНАТНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ

Проводят выпаривание оборотного раствора, фильтрацию полученной пульпы, кек фильтра репульпируют водой, вновь подвергают фильтрации. Кек после второй фильтрации выводят из процесса, а фильтраты возвращают в процесс.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии
<i>Организация-разработчик</i>	АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

**ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТОПЛИВА
ПУТЕМ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНОЛА
ВОДЯНЫМ ПАРОМ**

М. Ж. Алмагамбетова, Б. М. Шынгысбаев*, к.х.н.,
Г. М. Баймаханова**, к.х.н.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
им. Жангир хана

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова*

Шымкентский институт Международного казахско-турецкого
университета им. Х. А. Ясави**

Метанолды су буымен конверсиялау катализаторы Zn-CO-Mn таңдап алынған. Катализатор метанолдың айналуының жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді. Түйінді сөздер: отын, каталитикалық конверсия, метанол.

The Zn-Co-Mn catalyst of methanol conversion with water steam is selected. The catalyst provides a high degree of methanol conversion.

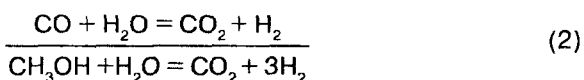
Key words: fuel, catalytic conversion, methanol.

В связи с ограниченными запасами нефти во всем мире развернуты работы по замене нефтяного жидкого топлива. К природным заменителям топлив могут быть отнесены природный и попутный газ. Однако большое количество этого газа используется в химической промышленности, а запасы его не возобновляются. Наибольший интерес в качестве альтернативной замены нефти и природного газа представляет метанол, поскольку он может быть получен из любого углеродсодержащего газа.

С целью исключения некоторых недостатков метанола он может подаваться в заряд двигателя после его каталитического разложения до H_2 и CO. С применением чистого метанола как топлива в качестве добавки к бензинам или водородсодержащего газа, полученного предварительной конверсией метанола, можно добиться экономичности и увеличения КПД двигателя при одновременном сниже-

нии СО в выхлопных газах. Анализ литературных данных показывает, что в будущем особое место займет обратная конверсия метанола в чистый синтез-газ [1, 2]. Водород, полученный паровой конверсией метанола, может также найти применение в тех областях техники, где необходимы надежные генераторы водорода.

Реакция конверсии метанола водяным паром идет в две стадии:



Стадия (1) – это реакция, обратная синтезу метанола, в присутствии водяного пара конвертируется согласно стадии (2). После отмывки от СО единственным продуктом остается водород. Таков путь получения водорода из метана, угля и сырой нефти, имеются промышленные установки, работающие по данному способу [3].

Нами проведены исследования по подбору катализатора конверсии метанола с водяным паром с целью проведения в одной стадии процесса разложения и конверсии СО с получением экологически чистого топлива или с примесью малых количеств СО.

Паровая конверсия метанола изучалась на лабораторной установке проточного типа. Пары метанола и воды смешивались при пропуске аргона через слой метанола и воды в сатураторе, в котором нужную температуру поддерживали водяным термостатом. Газ, насыщенный парами метанола и воды, после смешивания поступал в реактор. Опыты проводились при атмосферном давлении в интервале температур 300-500 °С, при объемных скоростях паров метанола 500-2000 ч⁻¹ и соотношении $\text{CH}_3\text{OH}:\text{H}_2\text{O} = 1:1,1,5$. Размер катализаторных частиц составлял 4-5 мм.

В ходе опытов измерялся расход сырья и конвертированного газа. Газообразные продукты (H_2 , СО, CH_4 и CO_2) анализировались на хроматографе ЛХМ-8МД с использованием катарометра. Анализ конденсата не проводился (таблица).

Активность катализатора оценивалась общей степенью конверсии как метанола, так и СО, а селективность – отсутствием побочного продукта, в частности метана, в сухом конвертированном газе.

Опыты проводились на образце, который в качестве активных компонентов содержал Zn, СО и Mn, нанесенные на шариковый носитель ШН-2М [3].

**Результаты опытов паровой конверсии метанола
на цинк-кобальт-марганцевом катализаторе**

T, °C	Соотношение CH ₃ OH/H ₂ O	W, ч ⁻¹	Анализ сухого конвертиро- ванного газа, %				Общая степень конверсии, %
			H ₂	CO	CH ₄	CO ₂	
350	1:1	500	73,95	3,1	0,0	22,95	18,3
400			13,1	6,3	0,0	20,00	76,6
450			71,0	9,8	0,0	19,2	90,3
350	1:1,2	500	72,3	2,7	0,0	25,0	21,4
400			73,15	4,8	0,0	22,05	74,0
450			70,9	8,0	0,0	21,1	91,9
350	1:1,5	500	75,05	2,6	0,0	22,35	16,8
400			75,45	3,2	0,0	21,35	69,1
450			73,75	5,0	0,0	21,25	90,2

Как видно из таблицы, заметное превращение метанола в H и CO начинается при температуре 350 °C. Общая степень конверсии, определяемая количеством конвертированного газа (л/ч), с повышением температуры возрастает. Селективность во всем исследуемом интервале высокая, что является одним из достоинств катализатора.

С увеличением объемной скорости при неизменной средней температуре процесса общая степень конверсии метанола падает, а удельная производительность катализатора тем не менее растет, что объясняется улучшением теплообмена между реагирующей смесью и катализатором.

В результате проведенных исследований подобран Zn-CO-Mn-катализатор, на котором 90 %-ная степень превращения метанола водяным паром достигается при T = 450 °C, W = 500 ч⁻¹ и соотношении CH₃OH : H₂O = 1:1,2.

Литература

1. Гамбург Д. Ю., Семенов В. П. Химическая технология. - Киев: «Наукова думка», 1980. - № 6. - С. 3.
2. Смаль Ф. В., Арсенов Е. Е. Перспективные топлива для автомобилей. - М.: «Транспорт», 1979.
3. Катализ в С-химии / Ред. В. Каим. - Л.: «Химия», 1987.

РАЗРАБОТКА НОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ГРУНТОВКИ – МОДИФИКАТОРА РЖАВЧИНЫ

Д. А. Абзалова, к.т.н., А. Н. Наушабекова

Шымкентский институт Международного казахско-турецкого
университета им. Х. А. Ясави

Тот басудың модификаторы қызықты және перспективті болу себебі, ол жаңа материал және шикізатты, қосымша өнімдерді комплексті қолдануға байланысты қорғау құралы болып табылады.

Түйінді сөздер: тот, модификатор, шикізат, коррозия, қорғау құрал.

The lignin changer of corrosion products – rust modifier is developed; it is a perspective means of protection due to a complex use of raw materials and by-products.

Key words: rust modifier, rust, corrosion.

При существующей тенденции развития химической промышленности эффективное снижение стоимости оборудования, затрат на противокоррозионную защиту и эксплуатационных затрат при высокой степени надежности работ и необходимой долговечности оборудования является важнейшей народнохозяйственной задачей.

Решение этой задачи во многом зависит от осуществления некоторых мероприятий, одно из которых – создание эффективных защитных покрытий. Долговечность и эффективность защиты металлов покрытиями в значительной степени определяются качеством подготовки поверхности перед окрашиванием.

Анализ зарубежных и отечественных работ в области создания рецептур грунтовок-модификаторов ржавчины свидетельствует о том, что наиболее перспективны:

- разработка и освоение выпуска составов, эффективных при нанесении на прокорродировавший металл;
- использование новых «малых» добавок, обеспечивающих как более активное взаимодействие с продуктами коррозии, так и торможение коррозионного процесса в целом;
- использование пленкообразователей и модифицирующих добавок на основе отходов различных производств.

Одним из путей решения проблем поиска методов окраски металла непосредственно по ржавой поверхности является использование модификаторов ржавчины - веществ, вступающих в химическое взаимодействие с продуктами коррозии и превращающих их в слой, который прочно удерживается на поверхности металла, тормозит процесс коррозии и обеспечивает хорошее сцепление с лаками и красками.

В последнее время разработано значительное количество различных модификаторов ржавчины, отличающихся между собой по составу и механизму их взаимодействия с продуктами коррозии металла, такие, как Кураст, Формула Е (Великобритания), Корролес, Корролит, Олдорит (Германия) и др.

В отечественной практике наибольшее применение получили модификаторы ржавчины ЭВА-0112, ЭВА-01 ГИСИ, П-1Т, № 444, ПРЛ-сх и др. Однако их выпуск в основном осуществляется на опытно-промышленных участках. Нарращиванию мощностей также препятствует дефицитность многих составляющих и специфичность применения модификаторов [1, 2].

Нами разработан новый лигниновый преобразователь продуктов коррозии [3-5, 7]. Модификатор ржавчины интересен и перспективен в том отношении, что он является новым материалом и средством защиты путем комплексного использования сырья и побочных продуктов. Модификатор ржавчины представляет собой однокомпонентную, маслянистую массу темно-коричневого цвета, изготовлен из дешевого и доступного материала – гидролизного лигнина, являющегося крупнотоннажным отходом гидролизных заводов. Гидролизный лигнин выбран как основной компонент модификатора ржавчины продуктов коррозии по той причине, что макромолекула этого природного полимера обладает многофункциональностью, а сырьевая база неограниченна. Теоретической базой создания модификатора ржавчины на основе гидролизного лигнина служит его способность образовывать комплексные соединения с металлами и, в частности с оксидами железа и его соединениями.

Модификатор ржавчины применяют для обработки поверхностей, покрытых сплошным слоем ржавчины толщиной до 80-120 мкм. Процесс преобразования при нормальной температуре происходит в течение 10-16 ч, при температуре 100-110 °С – в течение 10-15 мин. По истечении указанного времени на модифицированную поверхность можно наносить защитное лакокрасочное покрытие.

Модификатор ржавчины не рекомендуется наносить на чистый металл, не имеющий ржавчины, а также на ржавую поверхность с уча-

стками окалины или чистого металла, образовавшимися в результате механической зачистки ржавчины.

Применение модификатора ржавчины в различных отраслях народного хозяйства упрощает технологию подготовки поверхности металла под окраску, увеличивает срок службы металлоконструкции, сокращает трудозатраты и расход лакокрасочного материала.

Литература

1. *Абзалова Д. А., Ключин Д. В., Сырманова К., Накипбекова Г.* Исследование антикоррозионных свойств покрытий на основе ЭНБС ксилитана // Наука и образование Южного Казахстана. Сер. «Химия, химическая технология». - 2005. - № 7 (47). - С. 90-92.

2. *Ключин Д. В., Абзалова Д. А., Ибраева Ж. Н.* Защитные свойства ЭНБС ксилитана // Тр. Междунар науч.-практ. конф. - Шымкент: МКТУ, 2006. - 249 с.

3. *Абзалова Д. А., Ключин Д. В., Бабаян Е.* Разработка нового состава лигнинового преобразователя ржавчин на основе отходов Шымкентского гидролизного завода // Матер. III регион. студенч. науч. конф. - Тараз: ТарГУ, 2005. - 106 с.

4. *Абзалова Д. А., Ключин Д. В., Шимелков А. В.* Высокоэффективные грунтовки модификатора ржавчины на основе отходов производства // Тез. докл. XIII науч.-студенч. конф. - Шымкент: МКТУ, 2005. - С. 26-27.

5. *Абзалова Д. А., Ключин Д. В., Бабаян Е.* Рациональное использование природных ресурсов Южного Казахстана // Химия и химическая технология в XXI в. - Томск: ТПУ, 2005.

6. *Абзалова Д. А., Ключин Д. В., Тагаев Н. С.* Защита от коррозии и эксплуатация долговечных строительных конструкций и оборудования // Вузовская наука и производство. - Шымкент: КазАТиК, 2005.

7. *Абзалова Д. А., Ключин Д. В., Накипбекова Г.* Комплексное использование отходов микробиологической промышленности Южного Казахстана // Матер. III регион. студенч. науч. конф. - Тараз: ТарГУ, 2005. - С. 109 -110.

ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ АНИЛИДОВ**Г. В. Абрамова**, д.х.н., **А. К. Рыскалиева**, к.х.н.Казахский национальный университет им. аль-Фараби
Национальный центр научно-технической информации

Фармакологияда, өсімдік шаруашылығында және мал шаруашылығында қолданылатын құрамында азоты бар қосылыстарды одан әрі синтездеу үшін қолданылатын анилидтердің термодинамикалық қасиеттері жайлы жаңа мәліметтер алынды.

Түйінді сөздер: анилидтер, азоты бар қосылыстар.

The new data are obtained about thermodynamic properties of anilides used for further synthesis of nitrogen-containing compounds applied in pharmacology, plant growing and cattle breeding.

Key words: anilides, nitrogen-containing compounds.

N-фенилзамещенные амиды карбоновых кислот (анилиды) и их производные играют важную роль в различных биохимических процессах и широко применяются в растениеводстве, животноводстве и фармакологии (например, парацетамол). Простейший анилид – форманилид – используется в качестве продукта синтеза средств защиты растений, красителей, отбеливателей и противостарителей, а ацетанилид и его производные – в качестве средств защиты растений [1, 2]. Однако физико-химические свойства анилидов остаются мало изученными. Так, имеющиеся сведения об их термодинамических свойствах, необходимые для изучения строения веществ, механизма химических реакций, термодинамического равновесия, проведения термохимических расчетов, разработки оптимальных технологических режимов и целенаправленного синтеза веществ с заданными свойствами, крайне немногочисленны.

Наиболее изученным из анилидов является ацетанилид. Рентгеноструктурный анализ анилидов показал, что наличие N-арильного заместителя в молекуле амида приводит к удлинению амидной связи C-N до 1,35-1,38 Å в соответствии с тем, что мезомерное сопряжение ароматического фрагмента с атомом N уменьшает вклад не-

поделенной электронной пары последнего в распределение электронной плотности внутри амидной группы. Связь C = O при этом укорачивается [3, 4].

Форманилид представляет собой бесцветное кристаллическое вещество с температурой плавления 50 °С и температурой кипения 271 °С. Он плохо растворим в воде, но легко растворяется в этаноле и эфире [5]. Неэмпирическими расчетами [6] оптимизирована структура форманилида.

Методом ЯМР [7] показано, что в растворах форманилид сильно самоассоциирован. Запатентован экономичный способ получения очень чистого форманилида [1, 2].

Калориметрическим методом нами [8] изучены термохимические свойства форманилида при 298 К и $p = 101,325$ кПа: $-\Delta_f H^\circ = 3591,40 \pm 1,72$ кДж/моль; $-\Delta_f H^\circ = 177,23 \pm 1,72$ кДж/моль.

Кристаллы ацетанилида имеют форму бесцветных блестящих листочков или ромбических пластинок. Плотность его равна $1,026 \cdot 10^{-3}$ кг/м³, удельная теплоемкость 1,4187 Дж/г·град, температуры плавления и кипения равны соответственно 144,2 и 303,8 °С. В 100 г воды при 20 °С растворяется 0,5 г ацетанилида, при 100 °С – 18,0 г.

Кристаллическая структура ацетанилида была впервые установлена Брауном и Корбриджем [9]. Ацетанилид образует ромбические кристаллы. Установлено, что молекуле ацетанилида в кристалле присуща амидная форма HN-C(O), а не имидольная (-N = C(OH)), и что молекулы ацетанилида в структуре имеют в цепи водородные связи [5].

Спектры ЯМР ацетанилида, изученные в широком интервале температур и концентраций растворителей [10], указывают на преимущественное (99 %) трансрасположение фенильной и метильной групп.

Рентгеноструктурный анализ монокристалла ромбической полиморфной модификации парацетамола (п-гидроксиацетанилид) [11] показал, что при понижении температуры параметры межатомных связей валентных углов практически не меняются.

В статической калориметрической бомбе определена энтальпия сгорания кристаллического ацетанилида при 298 К [12]. Вычисленная на ее основе стандартная энтальпия образования ацетанилида ($-\Delta_f H^\circ$) составила $209,5 \pm 1,5$ кДж/моль. Энтальпия и энтропия его сублимации соответственно равны $86,81 \pm 1,54$ кДж/моль и $158,5 \pm 4,6$ Дж/град·моль, а энтальпия испарения – $66,86$ кДж/моль [13]. Энергия водородных связей в молекуле ацетанилида составляет $17,9$ кДж/моль [13].

Ацетанилид гидролизуется как в кислой, так и в щелочной среде [14]. О-метилацетанилид представляет собой кристаллическое вещество белого цвета с розоватым оттенком. Кристаллизуется из этанола, трудно растворим в воде. Температура его плавления 107-109 °С [15].

Синтезирован донорно-акцепторный комплекс ряда ароматических ди- и тринитросоединений с о-метилацетанилидом [13]. Комплекс изучен методом ИК-спектроскопии. Показано, что сильноосновные доноры реагируют с о-метилацетанилидом по механизмам π - π^* -переноса заряда или переноса протона от кислотного центра молекулы акцептора к основному центру молекулы донора.

Нами определены [8] термодимические свойства о-метилацетанилида при 298 К: $\Delta_c H^0 = -4871,30 \pm 2,60$ кДж/моль; $\Delta_f H^0 = -281,20 \pm 2,61$ кДж/моль.

2,4-диметилацетанилид – кристаллическое вещество белого цвета с характерным запахом. Кристаллизуется из этанола; растворимость в воде 1,2 г/100 г. Стандартная энтальпия сгорания ($\Delta_c H^0$) и стандартная энтальпия образования ($\Delta_f H^0$) 2,4-диметилацетанилида определены нами сжиганием в статической калориметрической бомбе при 298 К [14] и соответственно равны $-5501,93 \pm 0,83$ и $-291,20 \pm 0,83$ кДж/моль.

Кристаллы п-аминоацетанилида бесцветны. Он хорошо растворяется в этаноле, эфире, плохо – в воде [15]. Термодимические свойства п-аминоацетанилида, по результатам сжигания в калориметрической бомбе [8], при 298 К равны: $-\Delta_c H^0 = 4341,0 \pm 2,28$ кДж/моль; $-\Delta_f H^0 = 267,10 \pm 2,28$ кДж/моль.

Бензанилид представляет собой кристаллическое вещество белого цвета с температурой кипения 117-119 °С и температурой плавления 161-163 °С. Он хорошо кристаллизуется из этанола, трудно растворим в воде [15]. Результаты исследования спектров поглощения и флуоресценции [13] бензанилидов и N-метилбензанилидов показали, что это соединения с внутренним переносом заряда. Нами экспериментально определены стандартные энтальпии сгорания и образования бензанилида при 298 К: $-\Delta_c H^0 = 6576,05 \pm 4,68$ кДж/моль и $-\Delta_f H^0 = 111,80 \pm 4,68$ кДж/моль.

Салициланилид имеет температуру плавления 136-138 °С. Хорошо растворим в этиловом спирте и мало растворим в воде [15]. По нашим данным, экспериментально полученные значения стандартной энтальпии сгорания и стандартной энтальпии образования салициланилида при 298 К соответственно равны $6379,4 \pm 3,01$ и $-308,21 \pm 3,01$ кДж/моль.

Полученные сведения о термодинамических свойствах анилидов являются прежде всего справочным материалом. В настоящее время в базу данных TRC (Thermodynamics Research Center, Texas, USA) включены значения стандартных энтальпий сгорания и образования о-метилацетанилида и 2,4-диметилацетанилида. Их также можно использовать в качестве критерия надежности квантовохимических, конформационных и аддитивных методов расчета свойств молекул.

Литература

1. *Iovi Mircea, Zalaru Christina and oth.* Пат. 4950783 США. Nouveaux 2-(pyrazol-1-yle) acetanilides substitues a action anesthesique locale et antiarythmique. - Оpubл. 30.09.1999, An. Uniu. Bucuresti. Chim. - 1999. - № 8. - P. 97-106.
2. *Sistig Frank, Leitung Hans-Jurgen, Krause Stefan.* Пат. 19813886.5 Германия. Verfahren zur Herstellung 2,4-Dichlor-5-hydroxyacetanilid // Clariant GmbH. - Оpubл. 30.09.1999, Clariant GmbH. - 1999. - № 5.
3. *Wight W. B., King J. S. P.* Structure of nicotinamide // Acta crystallogr. - 1954. - Vol. 7, № 3. - P. 283-288.
4. *Borisenko V. E., Morev A. K., Bidulya Ju.* Spectroscopic studies and VFF model calculations on dynamic and electrooptic characteristics of N-H bonds in amides // P. J. Chem. - 2002. - Vol. 76, № 10. - С. 1481-1494.
5. *Зайчиков А. М., Манин Н. Г.* Сольватация амидов карбоновых кислот в водных растворах этиленгликоля // Изв. РАН. Сер. хим. - 2001. - № 5. - С. 747-751.
6. *Fedorov A. V., Cable J. R.* Spectroscopy of hydrogen-bonded formamide clusters in supersonic jet: Solvation of a model trans amide // J. Phys. Chem. A. - 2000. - Vol. 104, № 21. - P. 4943-4952.
7. *Johnson M., Prager M., Grimm H. and oth.* Methyl group dynamics in paracetamol and acetanilide: Probing the static properties of intermolecular hydrogen bonds formed by peptide groups // Chem. Phys. - 1999. - Vol. 244, № 1. - С. 49-66.
8. *Рыскалиева А. К.* Термохимические характеристики амидов и некоторых их производных: Дисс... канд. хим. наук. - Алматы, 1998. - 182 с.
9. *Батов Д. В., Зайчиков А. М.* Групповые вклады в энтальпийные характеристики растворов амидов муравьиной и уксусной кислот // Журн. общей химии. - 2003. - Т. 73, вып. 4. - С. 545-552.
10. *Woldan M., Taniowska-Osinska S.* Thermochemical investigations of aqueous acetamide solutions within the temperature range 25-70 °C // Acta UL. Folia chem. - 1982. - № 1. - P. 3-18.

11. *Drebushchak Tatuana N., Boldyreva Elena V.* Variable temperature single-crystal X-ray diffraction study of the paracetamol // *Z. Kristallogr.* - 2004. - Vol. 219, № 8. - P. 506-512.

12. *Cox J. D.* Experimental chemical thermodynamic. - Oxford e.a., 1979. - Vol. 5. - P. 57-58.

13. *Рыскалиева А. К., Мулькина Р. И., Еркасов Р. Ш., Нурахметов Н. Н., Абрамова Г. В.* Термохимические исследования нитрата никотинамида // Тез. докл. 4-го Всесоюз. совещ. республик Средней Азии и Казахстана по химическим реактивам. - Ашхабад, 1991. - Т. 2. - С. 16.

14. *Рыскалиева А. К., Абрамова Г. В., Еркасов Р. Ш., Нурахметов Н. Н.* Энтальпии сгорания и образования производных салициловой кислоты // *Журн. физ. химии.* - 1994. - Т. 70, № 3. - С. 692-695.

15. *Davies M., Jones A. Y., Thomas G. H.* The lattice energies of the straight-chain primary amides // *Trans. Far. Soc.* - 1959. - Vol. 55, № 7. - P. 1100-1108.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ
ОПТИКО-СТОЛКНОВИТЕЛЬНОГО ЗАСЕЛЕНИЯ
РЕЗОНАНСНОГО УРОВНЯ АТОМА РУБИДИЯ
С УЧАСТИЕМ БУФЕРНОГО ГАЗА АРГОНА**

Т. С. Бимагамбетов, к.ф.-м.н.

Алматинский институт энергетики и связи

Рубиди атомының аргонның буферлі газының қатысуымен резонанстық деңгейін оптико-соғылысушылық орналасу жылдамдығы зерттелген. Инфра қызыл сәулеленудің қуатының атомдардың концентрациясынан сызықтық тәуелділігі алынған. Түйінді сөздер: рубиди атомдары, аргон, оптико-соғылысушылық орналасу.

The velocity of optical-collision attack of a resonance level of rubidium atom with participation of argon buffer gas is investigated. The linear dependence of infrared radiation power on concentration of atoms is obtained.

Key words: rubidium atoms, argon, optical-collision attack.

Широкое применение инфракрасного (ИК) излучения в лазерной химии, молекулярной спектроскопии, при лазерном разделении изотопов и в других областях делает работы по получению ИК излучения в резонансных средах весьма актуальными. Такие резонансные нелинейные процессы, как электронные вынужденное комбинационное рассеяние и четырехволновое смещение, успешно используются для получения в парах щелочных металлов мощного ИК излучения с перестраиваемой частотой. Наряду с этим интенсивное ИК излучение может быть получено также при оптической накачке высоко расположенных уровней атомов. При некоторых условиях мощность ИК излучения определяется скоростью оптико-столкновительного (ОС) заселения резонансного уровня. Автором исследована скорость ОС заселения резонансного уровня атома рубидия с участием буферного газа аргона.

Работа проводилась с использованием лазера на красителях, имеющего мощность 200 кВт и ширину линии $0,2 \text{ см}^{-1}$. Частота лазе-

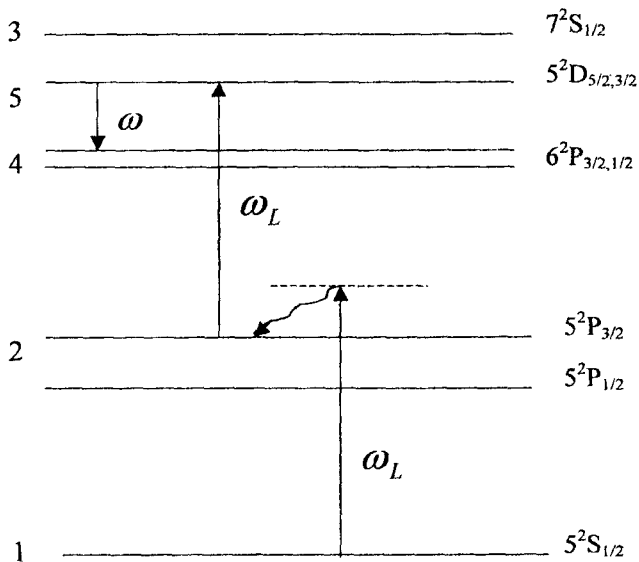


Рис. 1. Схема возбуждения вынужденного ИК излучения

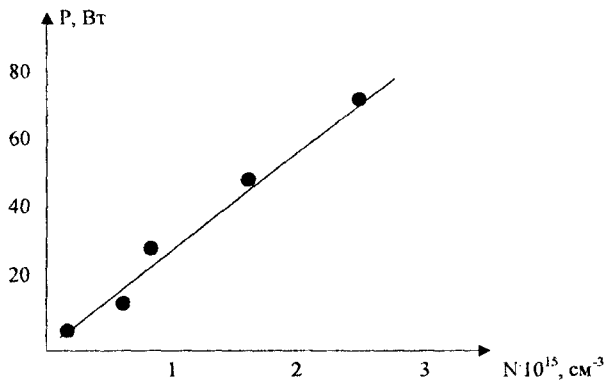


Рис. 2. Зависимость мощности ИК излучения от концентрации атомов Rb

ра настраивалась на атомный переход 2-5 (рис. 1), при этом расстройка от резонансного перехода 1-2 составляла 70 см^{-1} . Измерялась интенсивность вынужденного ИК излучения на переходе 5-4 ($\omega = 5,231 \text{ мкм}$). При выполнении условия $\bar{w}_{25} \cdot \tau_L \gg 1$ мощность ИК излучения определяется скоростью ОС перехода 1-2. В данном эксперименте $\bar{w}_{25} \cdot \tau_L = 6 \cdot 10^4$, т. е. требуемое условие соблюдается. Роль буферного газа выполнял аргон. Давление аргона выбиралось максимальным и составляло 1 атм. Ограничение давления буферного газа связано с применением стеклянной кюветы. Волнистой линией на рис. 1 показана передача части энергии светового кванта в кинетическую энергию атома. Концентрация атомов изменяется в широких интервалах от $N = 9 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$ ($t = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) до $N = 1,65 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$ ($t = 230 \text{ }^\circ\text{C}$). Было установлено, что мощность ИК излучения на переходе 5-4, а следовательно, и скорость ОС перехода 1-2, изменяются пропорционально N (рис. 2). Это объясняется тем, что заселение уровня 1-2 происходит вследствие столкновения атомов рубидия с атомами аргона $\text{Rb} + \text{Ar}$ (линейная зависимость). В то же время в чистых парах рубидия концентрационная зависимость является квадратичной, так как происходят бинарные столкновения атомов $\text{Rb} + \text{Rb}$.

Таким образом, при изучении скорости ОС заселения резонансного уровня атома рубидия с участием буферного газа аргона установлено, что заселение происходит вследствие столкновения атомов рубидия с атомами аргона. Получено вынужденное ИК излучение $5,231 \text{ мкм}$.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКИ

С. Е. Нысанбаева, к.ф.-м.н.

Институт проблем информатики и управления

Ұсынылған дәстүрлі емес криптографиялық шифрлеу, электрондық сандық қолтаңба қалыптастыру, кілттерді генерлеу және сақтау жүйелерінің жүзеге асырылуы келтірілген.

Түйінді сөздер: криптографиялық схемалар, модулярлы арифметика.

The realization of developed nontraditional cryptographic systems of encoding, formation of the electronic digital signature, generation and storage of keys is presented.

Key words: cryptographic schemes, modular arithmetic.

Известно, что в нашей стране преобладают зарубежные аппаратно-программные средства, прозрачные для разработчиков этих средств. Поэтому принимаются необходимые меры по созданию отечественной системы обеспечения информационной безопасности, разработки методов, моделей и алгоритмов защиты информации для различных уровней секретности [1].

Известные алгоритмы и методы шифрования (зашифрования/расшифрования), схемы или системы (формирования и проверки) электронной цифровой подписи (ЭЦП) и стандарты разработаны для позиционных систем счисления. В них длина ключа рассматривается как один из показателей криптостойкости. Повысить криптостойкость алгоритмов шифрования, а также сократить длину хэш-значений и ЭЦП позволяют алгоритмы и методы криптографии на базе непозиционных полиномиальных систем счисления (НПСС или модулярной арифметики). В этом случае в качестве критерия используется не длина ключа, а криптостойкость алгоритма, которая зависит не только от длины ключа, но и от выбранной системы полиномиальных оснований, а также от их расположения, т. е. от полного ключа. Разработка криптосистем шифрования и схем ЭЦП в НПСС показала, что нетра-

диционный подход по сравнению с традиционными методами позволяет увеличить на порядки стойкость алгоритмов при увеличении длины сообщения и степени полиномиальных оснований; повысить эффективность процедур шифрования и систем ЭЦП за счет параллельного выполнения операций по модулям оснований НПСС; существенно уменьшить длину цифровой подписи; совместить в одном алгоритме процедуру создания системы ЭЦП и процедуру обнаружения и исправления одиночной ошибки и выявления многократной ошибки [2-8].

При реализации предложенных нетрадиционных криптографических систем отдельно решались задачи генерации и хранения ключей, шифрования и создания систем ЭЦП. В рамках государственной программы «Развитие космической деятельности в Республике Казахстан на 2005-2007 гг.» для защиты информации в спутниковых информационно-телекоммуникационных системах разработаны программа и три программных комплекса (на Delphi 6).

Программа Keysgener реализует процедуру создания (генерации) и хранения полных ключей, используемых при компьютерном моделировании нетрадиционных алгоритмов и методов симметричного шифрования и схем ЭЦП для электронных сообщений [9]. В результате выполнения программы Keysgener в базу данных (БД) записывается полный ключ - система выбранных полиномиальных оснований, ключ зашифрования и ключ расшифрования. Меню программы состоит из 6 разделов. Выполнение программы осуществляется первыми 5 разделами: «Выбор оснований», «Генерация ключа шифрования», «Генерация обратного ключа», «Запись полного ключа в БД», «Просмотр ключей в БД», 6-й раздел «Выход» осуществляет окончание работы программы.

Создание записи в БД производится в четыре этапа: выбор системы оснований для заданной длины сообщения, генерация ключа зашифрования, генерация инверсного ключа расшифрования, занесение полного ключа в БД. Программа выполняется в указанной последовательности этапов, так как файлы, созданные на текущем этапе, используются на следующем этапе. Выбор полиномиальных оснований одной системы выполняется из БД всех неприводимых многочленов с двоичными коэффициентами [10]. Просмотр и удаление ключей осуществляются в БД через пароль. Созданная БД сгенерированных ключей применяется в приведенных ниже компьютерных программах шифрования и схемах ЭЦП.

Программный комплекс Shifr/RasShifr в составе трех программ - KeyCase, Shifr, RasShifr – реализует процедуру выбора полного ключа, нетрадиционные алгоритмы и методы шифрования и расшифрова-

ния электронных сообщений произвольной длины при хранении и передаче информации [11]. Меню каждой программы содержит два раздела (аналогично и в программных комплексах для систем ЭЦП): в первом разделе реализуется процедура, соответствующая названию программы, второй раздел «Выход» завершает работу программы.

В программе KeyCase выбирается полный ключ заданной длины из БД сгенерированных ключей. Длина ключа – это длина системы рабочих оснований в битах. Из выбранного полного ключа формируются файлы для системы рабочих оснований, ключей шифрования и расшифрования, которые сохраняются в папках CipherMes и DecipherMes. Если в БД отсутствует ключ указанной длины, то об этом выдается сообщение и повторяется ввод длины ключа. При шифровании следующего сообщения можно использовать ранее выбранный полный ключ, тогда программа KeyCase на выполнение не запускается.

Программа Shifr производит блочное зашифрование открытого сообщения произвольной длины по выбранному ключу. Длина сообщения не должна превышать 2ГБ. В процессе выполнения программы создается файл протокола PrtklShifr.

В программе RasShifr расшифровывается криптограмма. В процессе выполнения программы создается файл протокола PrtklRasShifr.

Программный комплекс EDS1/CheckEDS1 состоит из трех программ KeyCaseEDS1, EDS1, CheckEDS1 и реализует схему ЭЦП - формирование и проверку ЭЦП для электронных сообщений произвольной длины по модулям нескольких избыточных оснований [12].

Программа KeyCaseEDS1 предназначена для выбора полного ключа из БД сгенерированных ключей при реализации схемы ЭЦП по заданным длинам электронного сообщения и цифровой подписи. Полным ключом при формировании ЭЦП являются рабочие и избыточные основания, а также полный ключ для шифрования хэш-значения. Если в БД отсутствует ключ указанной длины, то об этом выдается сообщение и повторяется ввод длины ключа. При подписывании следующего сообщения может использоваться ранее выбранный полный ключ, тогда программа KeyCaseEDS1 на выполнение не запускается.

В программе EDS1 создается ЭЦП для подписываемого сообщения, длина которого не должна превышать 2ГБ. Для создания ЭЦП используется ключ, сформированный программой KeyCaseEDS1. Процесс получения ЭЦП включает в себя преобразование исходного сообщения в двоичные коды, вычисление значения хэш-функции и зашифрование хэш-значения. Полученная криптограмма в двоичном виде

есть электронная цифровая подпись, которая присоединяется к отправляемому сообщению. В процессе выполнения программы создается файл протокола PrtkiEDS1.

Программа CheckEDS1 проверяет подлинность ЭЦП в подписанном электронном сообщении. Подпись считается подлинной, если совпадают хэш-значения, определенные от полученного сообщения и при расшифровании ЭЦП. В процессе выполнения программы создается протокол PrtkiCheckEDS1.

В комплексе программ EDS2/CheckEDS2 реализован алгоритм, в котором совмещены процедура схемы ЭЦП и процедура обнаружения многократных ошибок и исправления одиночной ошибки. Формирование ЭЦП производится по модулю одного избыточного основания [7]. Комплекс включает две программы – EDS2 и CheckEDS2.

В программе EDS2 происходит формирование ЭЦП из сообщения длины 64 бит. Для создания ЭЦП выбирается новый или используется ранее выбранный ключ. Процесс получения ЭЦП предусматривает преобразование исходного сообщения в двоичные коды, создание хэш-значения и его зашифрование по сформированному ключу. Длина ЭЦП – 32 бита. В процессе выполнения программы создается файл протокола PrtkiEDS2.

Программа CheckEDS2 тестирует подлинность электронной цифровой подписи и наличие ошибок в сообщении. Подпись считается подлинной, если совпадают хэш-значения, определенные по полученному сообщению и при расшифровании ЭЦП. Если эти значения не совпадают, то производится проверка ошибки на одиночность. При условии, что ошибка одиночна, осуществляется ее исправление. Затем снова сравниваются пересчитанные хэш-значения от сообщения и ЭЦП. Если эти значения не совпадают, то ошибка является многократной. В процессе выполнения программы создается файл протокола PrtkiProverkiEDS2.txt.

Литература

1. Закон РК «Об информатизации» от 11.01.2007 № 217-Ю ЗРК // *Казахстанская правда* от 27 января 2007 г.
2. *Амербаев В. М., Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Применение непозиционных систем счисления при криптографической защите // *Изв. НАН РК. Сер. «Физ.-мат. науки»*, - 2005, - № 3. - С. 84-89.
3. *Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Процедура шифрования сообщения в полиномиальной системе остаточных классов // *Новости науки Казахстана*. - 2006. - № 3. - С. 142-148.

4. *Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Влияние состава полиномиальных оснований непозиционной системы счисления на надежность шифрования: Матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф., г. Таганрог, 3-7 июля 2006 г. // Информационная безопасность. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006. - С. 66-69.

5. *Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Нетрадиционный подход к созданию криптосистем // Информационные технологии и безопасность. - Киев, 2006. - С. 20-28.

6. *Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Исследование надежности электронной цифровой подписи в непозиционной полиномиальной системе счисления // Изв. НАН РК. Сер. «Физ.-мат. науки». - 2006. - № 5. - С. 56-61.

7. *Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Формирование электронной цифровой подписи с проверяющими функциями: Матер. XI Междунар. конф // Комплексная защита информации. - Минск: «Амалфея», 2007. - С. 51-54.

8. *Бияшев Р. Г., Нысанбаева С. Е.* Моделирование генерации ключей в непозиционной полиномиальной системе счисления // Изв. ЮФУ. Технические науки: Информационная безопасность - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. - 2007. - № 1 (76). - С. 193-198.

9. *Бияшев Р. Г., Арсланова С. З., Нысанбаев Р. К., Нысанбаева С. Е.* «Keysgener» (программа для ЭВМ) // Свид-во о гос. регистрации объекта интеллектуальной собственности. - 2007. - № 249.

10. *Бияшев Р. Г., Арсланова С. З., Нысанбаева С. Е.* NoprivodPolinom (программа для ЭВМ) // Свид-во о гос. регистрации объекта интеллектуальной собственности. - 2006. - № 055.

11. *Бияшев Р. Г., Арсланова С. З., Нысанбаев Р. К., Нысанбаева С. Е.* Shifr / RasShifr (программа для ЭВМ) // Свид-во о гос. регистрации объекта интеллектуальной собственности. - 2007. - № 352.

12. *Бияшев Р. Г., Арсланова С. З., Нысанбаев Р. К., Нысанбаева С. Е.* EDS1/ CheckEDS1 (программа для ЭВМ) // Свид-во о гос. регистрации объекта интеллектуальной собственности. - 2007. - № 521.

**ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ОЦЕНКИ СИГНАЛА МОБИЛЬНОЙ СЕТИ СВЯЗИ**

М. Ж. Жуат, С. А. Амренов, к.ф.-м.н., А. А. Садыков, д.т.н.

Евразийский национальный университет

Байланыстың мобильді желісінің сигналын бағалаудың математикалық моделін жасаудың тәсілдері қарастырылған, мобильді байланыс станциясы жұмысының формализацияланған моделі алынған.

Түйінді сөздер: математикалық модель, мобильді байланыс.

The methods of the mathematical model construction of assessment of mobile communication network signals are considered, the formalized model of the mobile communication station operation is obtained.

Key words: mathematical model, mobile communication.

Первая система, состоящая из одного шестиканального передатчика, была создана в североамериканском г. Сент-Луис еще в 1946 г. Однако активное внедрение сотовой связи началось значительно позже: первые коммерческие системы появились в Америке в 1979 г., а национальный масштаб приобрели только в 1983 г. В Европе в 1981 г. появилась первая международная система, объединившая Норвегию, Данию, Швецию и Финляндию.

В начале 80-х в Европе уже существовали 24 различные, не совместимые между собой аналоговые сети. В целях принятия единого стандарта в 1982 г. была создана специальная группа под названием Group Special Mobile (GSM), в которую вошли представители 24 западноевропейских стран. В качестве стандарта была принята цифровая система компании «Mannesmann», внедренная в 1991 г. в Германии. В настоящее время темпы развития сотовой связи в странах СНГ очень высоки – всего за несколько лет этот сервис превратился из «привилегии избранных» в насущную необходимость для людей со средними доходами. Вместо символа достатка сотовая связь становится тем, чем она и должна быть - средством связи, кон-

куруя уже в отдельных областях с проводными сетями. В Республике Казахстан технология системы сотовой связи появилась в 1997 г.

Global Mobile Communications (GSM) - глобальная система подвижной связи, европейский цифровой стандарт, диапазон частот 890-960 МГц. Сегодня аббревиатуру GSM расшифровывают как Global System for Mobile Communications, а стандарт GSM и его версии приняты к использованию почти в 80 странах мира.

Стандарт GSM относится ко второму поколению стандартов для сотовой связи, основанному на цифровой технологии. Реализованное в системах GSM полноскоростное кодирование речи позволяет сделать ее качество сравнимым с качеством стационарных телефонных сетей. Радиотелефон стандарта GSM можно условно разделить на две части: абонентский модуль SIM (SIM-карта) и непосредственно сам телефон, содержащий аппаратное и программное обеспечение. SIM-карта служит подтверждением подлинности абонента и содержит в своей памяти все необходимые данные, связанные с полномочиями конкретного абонента. Чтобы похититель не смог ею воспользоваться, в нее вводят специальный идентификационный номер (PIN-код). Использование SIM-карты также удобно тем, что при смене аппарата абоненту не нужно менять свой мобильный номер, он просто переставляет карту, и все сохраненные на ней данные, включая записную книжку, становятся доступными в новом аппарате.

Практика показала, что современные радиосистемы используют цифровые методы передачи информации. Для достижения удовлетворительного качества функционирования таких систем используется управление одним или несколькими параметрами (например, излучаемая передатчиком мощность радиосигнала, номер канала для осуществления связи и т. д.). С целью эффективного управления возникает необходимость оценки отклика на управляющее воздействие. В качестве параметра, характеризующего отклик, часто используется напряженность поля радиосигнала в точке приема.

Для учета ошибок, накладываемых на передаваемое сообщение, целесообразнее применять информационные методы, использующие информационные ресурсы цифрового сигнала. При этом за состояние объекта управления выбирается параметр, характеризующий его качество (например, коэффициент ошибок в символе).

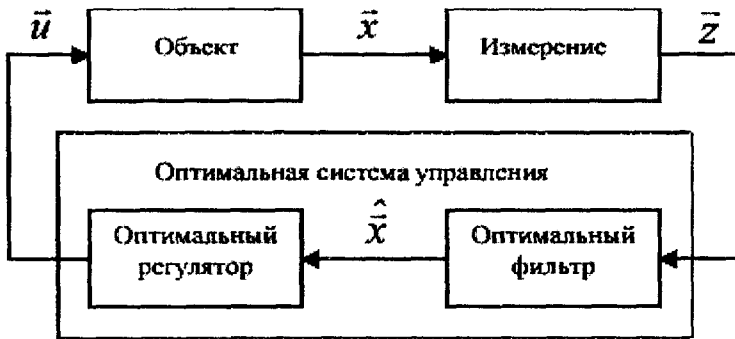
Рассмотрим класс задач, входящих в общую задачу оценки и управления в дискретно-непрерывных динамических системах [1, 2]. Динамическая система характеризуется наличием входных и выходных переменных: сигналы управления, возмущения, состояния и измерения. Наблюдение за поведением (состоянием) системы осуще-

ствляется с помощью измерительной системы. Задача оценки состоит в аппроксимации процесса изменения переменных, характеризующих отклик системы на внешние воздействия, на основе измерений.

Для определения качества оценки вводится критерий качества. Задача оптимальной оценки заключается в выборе такой оценки, которая минимизировала или максимизировала этот критерий.

Задача управления состоит в выработке методов, с помощью которых следует так формировать входные сигналы управления, чтобы заставить управляемую систему действовать определенным желаемым образом. Для оценки качества поведения системы также вводится критерий качества. Задача оптимального управления заключается в выработке таких сигналов управления, которые минимизировали или максимизировали этот критерий. Задачу управления удобно разделить на два этапа (рисунок):

- оценка отклика системы;
- построение алгоритма управления с использованием полученных оценок.



Структурная схема, иллюстрирующая принцип разделения:

$\vec{u}, \vec{x}, \vec{z}$ и $\hat{\vec{x}}$ – сигналы управления, состояния, измерения и оценки состояния соответственно

Такое разделение показывает, что прежде чем рассчитать управляющее воздействие на систему, необходимо сначала оценить ее поведение. Для дискретной системы состояния определены только в дискретные моменты времени, следовательно, ее можно описать системой линейных уравнений первого порядка [2]:

$$\bar{x}(k+1) = A(k+1, k)\bar{x}(k) + \Gamma(k+1)\bar{w}(k) + \Psi(k+1, k)\bar{u}(k); \quad (1)$$

$$\bar{z}(k+1) = H(k+1)\bar{x}(k+1) + \bar{v}(k+1), \quad (2)$$

где \bar{x} – вектор состояния;

\bar{w} – вектор возмущения;

\bar{u} – вектор управления;

\bar{z} – вектор измерения;

\bar{v} – вектор ошибки измерения;

A – переходная матрица состояния;

Γ – переходная матрица возмущения;

Ψ – переходная матрица управления;

H – матрица измерения;

$k = 0, 1, \dots$ – дискретные моменты времени.

Состояние динамической системы представляет собой случайный процесс с дискретным временем $\{x(k), k = 0, 1, \dots\}$. В задаче оценки требуется определить значение $x(k)$ в момент времени k , используя полученные последовательные измерения $z(1), \dots, z(j)$. Если оценку значения $x(k)$ обозначить через $x(k/j)$, то ее можно определить как вектор-функцию измерений:

$$x(k/j) = \varphi_k[z(1), \dots, z(j)]. \quad (3)$$

Удобно рассматривать ошибку оценки, которая определяется соотношением:

$$\tilde{x}(k/j) = x(k) - x(k/j). \quad (4)$$

За неправильную оценку, т. е. $\tilde{x}(k/j) \neq 0$ устанавливается штраф, определяющий функцию потерь $L = l[\tilde{x}(k/j)]$. Если за критерий качества оценки J принять среднее значение L , т. е. $J[\tilde{x}(k/j)] = E\{L[\tilde{x}(k/j)]\}$, то оценка $\tilde{x}(k/j)$ является оптимальной, если она минимизирует $J[\tilde{x}(k/j)]$.

Задачи синтеза алгоритмов оценки решены и подробно освещены [2, 3]. Большой интерес представляет алгоритм рекуррентной фильтрации, работающий по методу «коррекции предсказания» и называемый фильтром Калмана [2]. Рекуррентная форма делает его исключительно полезным для оптимальной фильтрации при обработке результатов измерения с помощью ЭВМ.

Цифровые информационные радиосистемы хорошо описываются уравнениями состояния и наблюдения, определенными на конечных алгебраических структурах. В этом случае множество входных и выходных сигналов состоит из конечного числа кодовых векторов над полем Галуа $GF(2)$. Известны оценки состояния системы по критерию максимума апостериорной вероятности либо по алгоритму фильтрации с предсказанием. Для цифровых систем свойствен такой характер наложения ошибок на передаваемый сигнал, при котором взаимодействие векторов сообщения и ошибок описывается с помощью групповой операции \oplus (сложение двоичных векторов по модулю 2), заданной на группе двоичных векторов.

В задаче управления состоянием \vec{x} системы вида (1) на некотором конечном интервале времени $[0, N]$ необходимо сформировать последовательность управления $\{u(k), k = 0, 1, \dots, N-1\}$, которая минимизировала бы критерий качества. За критерий качества удобно принять математическое ожидание квадратичной формы от переменных состояния и управления на фиксированном интервале времени [2, 4]:

$$J_N = E \left\{ \sum_{i=1}^N [x'(i)A(i)x(i) + u'(i-1)B(i-1)u(i-1)] \right\}. \quad (5)$$

Для стохастических систем используется операция математического ожидания E . Обычно J_N интерпретируют как критерий качества вида «ошибка системы плюс управляющее усилие». В первом слагаемом подразумевается, что желаемое состояние системы - нулевое, т. е. чем больше вклад состояний x в J_N , тем больше их отклонение от нуля. Второе слагаемое характеризует меру «интенсивности» управления. Становится ясно, что критерий вида (5) представляет собой компромисс между ошибкой системы и управляющим усилием. Относительная важность этих двух членов выражается выбором матриц $A(i)$ и $B(i-1)$.

В силу принципа разделения процесса управления управляющая последовательность должна зависеть от информации о состоя-

нии системы, т. е. от результатов измерений. Для этого используется обратная связь. Данные о состоянии системы имеют вид последовательности измерений: $z(1), \dots, z(k)$, при $k = 0, 1, \dots, N-1$ и математического ожидания $\bar{x}(0)$ начального состояния $x(0)$. Следовательно, вектор управления в момент времени k можно определить как вектор-функцию:

$$u(k) = \mu_k [z(1), \dots, z(k), \bar{z}(0)]. \quad (6)$$

Задачи синтеза оптимальных алгоритмов управления дискретно-непрерывных динамических систем к настоящему времени подробно исследованы и представлены во многих работах отечественных и зарубежных авторов [1, 2, 4, 5]. Известны такие теоретические методы, как динамическое программирование, теория оптимальной в среднеквадратическом смысле фильтрации и прогноза [7, 8], функциональный анализ [6] и т. д. Однако все эти методы имеют существенный недостаток. Их применение требует полной информации в решаемых задачах. Вопросы синтеза алгоритмов управления в условиях отсутствия части информации о статистических свойствах параметров, влияющих на функционирование системы, обсуждаются в работе [9]. Здесь особое внимание уделяется оптимальным байесовским стратегиям управления в замкнутых стохастических и адаптивных системах, где результатом является выработка смешанных стратегий управления динамической системой. При синтезе оптимальных регуляторов значительную роль играет теория статистических решений. Сначала принято рассматривать идеализированный вариант стохастического линейного регулятора, т. е. решать детерминированную задачу, переходя затем к стохастическим алгоритмам.

Отличие цифровых систем от непрерывных и дискретных заключается в том, что управляющее воздействие представлено в виде цифрового кода некоторого параметра, посредством которого происходит управление.

Рассматриваемая в статье радиотелефонная система связи может быть описана исходя из наложенных на нее ограничений. Такие ограничения возникают вследствие необходимости более простого и наглядного описания функционирования системы, а также с учетом задач, подлежащих рассмотрению. В связи с этим описание системы связи может быть представлено для одного из вариантов взаимодействия объектов связи:

- одна зона – один абонент;

- одна зона – N абонентов;
- S зон – 1 абонент;
- S зон – N абонентов.

Для первого случая характерно наличие дуплексного канала связи, который может быть как управляемым, так и неуправляемым. Для описания канала здесь достаточно ограничиться одним источником ошибок и одним источником сообщений для каждого из объектов связи.

Для второго случая характерно использование N дуплексных каналов связи. При этом возникает необходимость описания источников сообщений для каждого из N каналов связи. Такие варианты пригодны для описания однозональных систем радиосвязи с подвижными объектами.

Наибольшее распространение получили многозональные системы связи, в которых связь одного подвижного абонента с другим абонентом сети осуществляется через одну из нескольких базовых и коммутационных станций. Здесь в качестве параметра для управления состоянием прямого канала связи может использоваться номер БС, через которую осуществляется связь.

Следовательно, для этого случая возникает необходимость описания S источников ошибок в канале связи. Кроме этого, для варианта « S зон – N абонентов» следует также описать N каналов с N источниками сообщений. При этом структура модели радиотелефонной системы связи с подвижными объектами становится достаточно громоздкой и сложной для описания.

Для упрощения модель системы радиосвязи можно рассматривать относительно одного подвижного объекта, т. е. для случая « S зон – 1 абонент». При этом сделано предположение о том, что влияние работы остальных подвижных станций на рассматриваемую отсутствует.

Литература

1. Деруссо П., Рой Р., Клоуз Ч. Пространство состояний в теории управления. - М.: «Наука», 1970. - 620 с.
2. Медич Дж. Статистические оптимальные линейные оценки и управление. - М.: «Энергия», 1973. - 440 с.
3. Левин Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. - М.: «Советское радио», 1974. - 550 с.
4. Квакернак Х., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. - М.: «Мир», 1977. - 650 с.

5. Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В. Оптимальное управление. - М.: «Наука», 1979. - 428 с.
6. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: «Наука», 1968. - 437 с.
7. Давенпорт В., Рут В. Введение в теорию случайных сигналов и шумов. - М.: «Наука», 1960. - 345 с.
8. Ленинг Дж., Бэттин Р. Случайные процессы в задачах автоматического управления. - М.: «Наука», 1958. - 240 с.
9. Доки М. Оптимизация стохастических систем. - М.: «Наука», 1971. - 424 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2001

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ
И РУДНИКОВ**

Осуществлено 3-мерное моделирование системы вентиляции. Рассчитано общее потребное количество воздуха.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Опытно-промышленный образец Программные средства
<i>Состояние защиты</i>	Лицензия(и)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии
<i>Организация-разработчик</i>	Казахстанский головной институт по проектированию предприятий цветной металлургии

Телефон для справок: 254-73-50

ТЕПЛОВАЯ ГИДРОСТАНЦИЯ

Б. Ж. Кулжабаев

ТОО Научно-техническая фирма «КАВИС»

Мақалада тұрғын үйлерді және өндірістік мекемелерді жылумен қамтамасыз етуде, экологиялық таза жылу гидростанциялардың альтернативті энергия көздерін қолдану жолдары келтіріледі (тау өзендерінің ағысы, жел қуаты, көліктердің қозғалысы).

Түйінді сөздер: жылу гидростанциялары.

The use of environmentally safe heat jet-type hydroelectric power stations for heating of dwelling houses and production premises by means of alternative power sources (mountain river flows, wind, vehicular transport) is substantiated.

Key words: heat hydroelectric power stations.

В настоящее время актуальна проблема экологически чистого отопления и горячего водоснабжения жилых домов, санаториев, спортивных комплексов и домов отдыха, расположенных в горах и предгорьях Заилийского Алатау, куда экономически не целесообразно вести теплосети и газопроводы. Правительство Республики Казахстан придает большое значение использованию возобновляемых источников энергии, в частности энергии горных потоков воды.

Предгорья Заилийского Алатау имеют густую сеть малых рек и множество трубопроводов для снабжения населения водой. Эти реки и водопроводы обладают значительными энергетическими ресурсами.

Проведенная предварительная оценка гидроэнергетического потенциала рек в районе Заилийского и Жетысуского Алатау, по заключению немецких специалистов, в соответствии с данными Интернет-сайтов, составляет не менее 4 ГВт (примерно четверть общего объема потребляемой в республике энергии). При этом в настоящее время используется только 2 % этой природной возобновляемой энергии. Основной причиной, по которой не используется эта природная энергия для отопления, является отсутствие на рынке Ка-

захстана дешевых и эффективных гидротурбинных, применяющих энергию малых рек для производства тепловой энергии.

Конструкции существующих гидротурбин [1, 2] для преобразования энергии потока воды во вращательное механическое движение, в основном ориентированные на большие расходы водосбросов, имеют сложную конструкцию и высокую стоимость.

В последнее время в мировой практике ведутся интенсивные исследования возможностей использования нетрадиционных способов преобразования энергии. Особый интерес представляет вихревая энергетика. Теоретические аспекты вихревых эффектов до настоящего времени не достаточно разработаны, но тем не менее сейчас все шире используется этот эффект для практических целей.

Основной особенностью вихревого эффекта является значительное ускорение масс газа или жидкости в вихревом потоке [3].

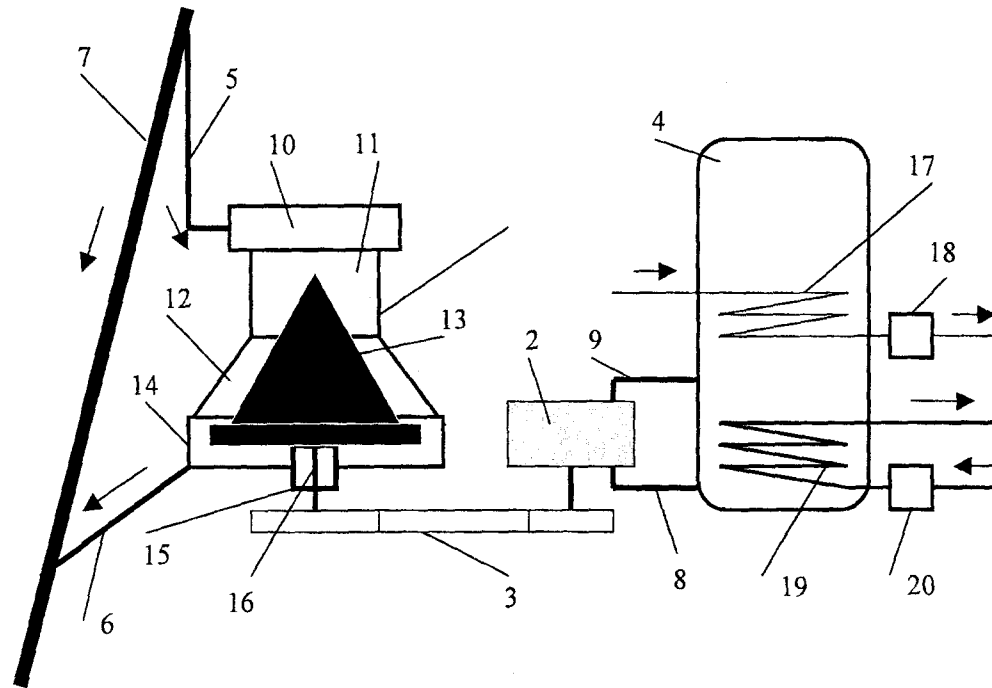
Анализ влияния формы канала водовода на гидродинамическое сопротивление воды [4] показал, что при конфигурации канала, напоминающего рог антилопы, трение в канале с увеличением скорости воды уменьшается, и после превышения некоторой критической скорости вода течет с отрицательным сопротивлением, т. е. засасывается в канал и ускоряется в нем.

С учетом вышесказанного автором разработана тепловая гидростанция для преобразования альтернативных источников энергии в тепло для отопления и горячего водоснабжения различных объектов.

Тепловая гидростанция (рисунок) состоит из вихревой гидротурбины 1, роторно-вихревого теплогенератора 2, соединенного с гидротурбиной 1 кинематической связью 3, бойлер-аккумулятора 4, напорного водопровода 5, сливного водопровода 6, питающего трубопровода или русла реки 7. Теплогенератор 2 соединен с теплоизолированным бойлер-аккумулятором 4 обратным 8 и подающим 9 трубопроводами.

Вихревая гидротурбина 1 состоит из завихрителя 10, вихревой трубы 11, диффузора 12, турбины 13, сливной емкости 14 и подшипниковой опоры 15, в которой вращается вал 16, жестко соединенный с турбиной 13, выполненной в форме конуса со спиральными лезвиями или канавками, переходящими у основания в лопасти (на рисунке не показаны).

Роторно-вихревой теплогенератор 2 состоит из корпуса, вращающегося в нем на опорах с уплотнениями, ротора с системой отверстий и углублений (на рисунке не показаны). Конструкция теплогенератора настолько проста, что производство его можно организовать на базе любого механического предприятия. Изготовлены опыт-



Принципиальная схема тепловой гидроэлектростанции: 1 – вихревая гидротурбина; 2 – роторно-вихревой теплогенератор; 3 – кинематическая связь; 4 – бойлер-аккумулятор; 5 – напорный водопровод; 6 – сливной водопровод; 7 – питающий трубопровод или русло реки; 8 – обратный трубопровод; 9 – подающий трубопровод; 10 – завихритель; 11 – вихревая труба; 12 – диффузор; 13 – турбина; 14 – сливная емкость; 15 – подшипниковая опора; 16 – вал; 17, 19 – контуры трубопровода; 18, 20 – насосы

ные образцы теплогенератора с приводом от электродвигателей номинальной мощностью 7 и 11 кВт, последний испытан в аккредитованной лаборатории испытательного центра ТОО «Центр сертификации продукции и услуг». Испытания, производимые в сравнении с аналогичной мощностью электроТЭНовым котлом производства фирмы «КЕЛЕТ», показали, что эффективность выработки тепловой энергии роторно-вихревым теплогенератором на 3-8 % выше, чем у традиционного электроТЭНового котла. Тепловая гидростанция работает следующим образом.

Горные потоки воды из питающего водопровода или русла реки 7 по напорному водопроводу 5 под действием гравитационных сил поступают в завихритель 10 вихревой турбины 1, где поток воды ускоряется и попадает в вихревую трубу 11, приобретает вихревое движение и дополнительно ускоряется. Затем вихревой поток воды проходит в зазор между диффузором 12 и спиральными лезвиями или канавками конусной турбины 13 и, не разрываясь, взаимодействует с последними, приводя турбину во вращение. Далее поток воды по касательным направлениям воздействует на лопасти и сливается в емкость 14. Откуда вода по водоводу 6 сбрасывается в питающий водовод или русло реки 7.

Вращение от турбины 13 через кинематическую связь 3 передается ротору теплогенератора 2. Вращаясь в корпусе теплогенератора 2, ротор с помощью отверстий и углублений создает множество вихревых образований рабочей жидкости. При этом она нагревается вследствие динамического трения и вихревого эффекта и циркулирует по замкнутому контуру: теплогенератор 2 – бойлер-аккумулятор 4 через обратный 8 и подающий 9 трубопроводы.

Снабжение потребителя горячей водой осуществляется посредством контура трубопровода 17 насосом 18, а отопление – посредством контура трубопровода 19 циркуляционным насосом 20.

Основными достоинствами предлагаемой тепловой гидростанции являются простота и технологичность конструкции, отсутствие потребности в дорогостоящих гидротехнических сооружениях и автоматической регулировки стабильности оборотов турбины, легкая адаптация к существующим водоводам и действующим гидроэлектростанциям.

Таким образом, предлагаемые гидростанции способны решить проблему не только экологически чистого теплоснабжения зданий, но и экологически чистого промышленного производства. Внедрение данных тепловых гидростанций могло бы стимулировать развитие тепличных хозяйств и перерабатывающих производств сельско-

хозяйственной продукции, так как их функционирование связано со значительным теплотреблением.

Следует также отметить, что предлагаемые теплогенераторы могут использоваться и для других альтернативных источников энергии, например энергии ветра, движения транспортных средств (отопление пассажирских вагонов и нагрев нефтепродуктов в цистернах при транспортировании в зимних условиях).

Литература

1. Ковалев Н. Н. Гидротурбины. Конструкции и вопросы проектирования. - Л.: «Машиностроение», 1971. - 584 с.
2. Орго В. М. Гидротурбины. - Л.: ЛГУ, 1975. - 319 с.
3. Потапов Ю. С., Фоминский Л. П. Вихревая энергетика и холодный ядерный синтез с позиции теории движения. - Кишинев; Черкассы: «ЭКО-ПЛЮС», 2000. - 387 с.
4. Hasslberger J. // Explore. - 1992. - V. 3, № 5.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2007К2070

Ветроэнергетическая установка 4-5 кВт

Предназначенная для энергообеспечения отгонного животноводства и крестьянских хозяйств, Система Савониуса с дополнительным механизмом обеспечивает стабилизацию оборотов и выходной мощности независимо от скорости ветра.

<i>Этапы разработки</i>	Бизнес-план Технорабочая документация Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа патента
<i>Организация-разработчик</i>	Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева

Телефон для справок: 254-73-50

ПЕРЕРАБОТКА НЕОБОГАТИМЫХ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШАЛКИЯ НА ФЕРРОСИЛИЦИЙ

Б. А. Капсалямов, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Мақалада, «Шалқия» рудасынан ферросилицийді алу барысында, темір, кокс, көмірдің мелшеріне байланысты, өнімнің сапасының өзгеруі зерттелінген.
Түйінді сөздер: көп металды руда, ферросилиций, руда, «Шалқия» кен орны.

The influence of content of iron, coke and coal on change of ferrosilicon quality at its production from ore on Shalkiya deposit is investigated.

Key words: complex ores, ferrosilicon, ore, Shalkiya deposit.

За последние 30-35 лет в сырьевом балансе цветной металлургии увеличилась (до 40-45 %) доля необогатимых и труднообогатимых полиметаллических руд с одновременным уменьшением содержания металлов в рудах в 1,3-1,5 раза. На фоне резкого мирового роста потребности на *Zn* и *Pb* эти руды в настоящее время не используются в связи с отсутствием рациональной технологии их переработки [1, 2].

Нами проведены опыты электротермической переработки указанных руд на лабораторной дуговой печи в соответствии с описанной методикой [3]. Обработку результатов осуществляли методом планирования экспериментов с применением специальной программы для персонального компьютера на базе системы MsExcel, используемой в среде системы MsWindowsXP [3, 4].

В качестве целевой выходной переменной выбрано содержание кремния в расплаве (Si , %), а независимыми переменными – количество железной стружки, кокса и угля от массы руды. В опытах использовали шихту фракции 5-10 мм, состоящую из: труднообогатимой шалкиинской руды, % мас.: 43 SiO_2 ; 12,9 Al_2O_3 ;

15,1 $Fe_{общ}$; 2,8 CaO ; 1,0 MgO ; 1,8 Zn ; 1,6 Pb ; 0,2 S , шубаркульского угля: $V_2 = 35-44\%$; $A^e = 4-8\%$; $W^p = 12-14\%$; $C^e = 72-76\%$; $H^e = 5-6\%$; $S^e = 0,3-0,5\%$; $O^e = 24-27\%$; $Q^e = 7200-7400$ ккал/кг и карагандинского кокса (% мас.: 86 C^e ; 10,9 золы; 1,8 летучих; 0,8 H_2O ; 0,5 S , а также железную стружку углеродистой стали фракции 3-5 мм.

Результаты сравнения эксперимента и расчета по полученной математической модели показывают высокую точность модели (относительная ошибка не превышает 3,3 %).

На рис. 1 приведена информация о влиянии количества кокса, железа и угля на содержание Si в ферросилиции. Содержание железа варьировало в интервале 15-65 % на 100 % руды. Содержание Si в ферросилиции растет пропорционально росту восстановителя. Причем большему содержанию кремния соответствует 15 %-ное содержание железа в шихте. Из руды месторождения Шалкия (рис. 1) при минимуме кокса возможно получение ферросилиция марки ФС25. Получение ферросилиция более высоких марок требует более высокого расхода кокса. Поэтому были рассмотрены условия получения ферросилиция при частичной замене кокса менее дешевым восстановителем – шубаркульским углем. При включении в состав шихты 10 % угля (при том же расходе кокса – 23,4 %), содержание Si в продукте возросло на 9 %. Дальнейшее увеличение содержания угля в шихте ведет к пропорциональному росту кремния в ферросплаве. Если при 10 %-ном содержании угля в шихте содержание Si в ферросплаве может достигать 54 %, то при 40 %-ном содержании угля – до 60 %, при 50 %-ном – 63 % (рис. 1в, г).

На рис. 2а приведена информация о влиянии кокса и угля (при постоянном 15 %-ном содержании железа) на поверхность отклика – содержания кремния в ферросилиции, из которого следует, что влияние кокса и угля на содержание кремния сложно и неоднозначно. Форма поверхности имеет выпуклый характер с тенденцией возрастания содержания кремния к максимальным значениям кокса и угля.

Причем увеличение кремния в сплаве больше связано с ростом содержания угля, и поверхность имеет тенденцию нелинейного роста. Для определения границ составов шихты на содержание кремния в ферросилиции, выполнены вертикальные сечения поверхности с получением изолиний содержания Si в ферросилиции с шагом 10 %, с проекцией линий на горизонтальную плоскость. При получении ферросилиция из руды Шалкиинского месторождения возможна замена части кокса на уголь. Так, для получения 20 % ферросилиция может потребоваться 21 % угля или же 11 % кокса.

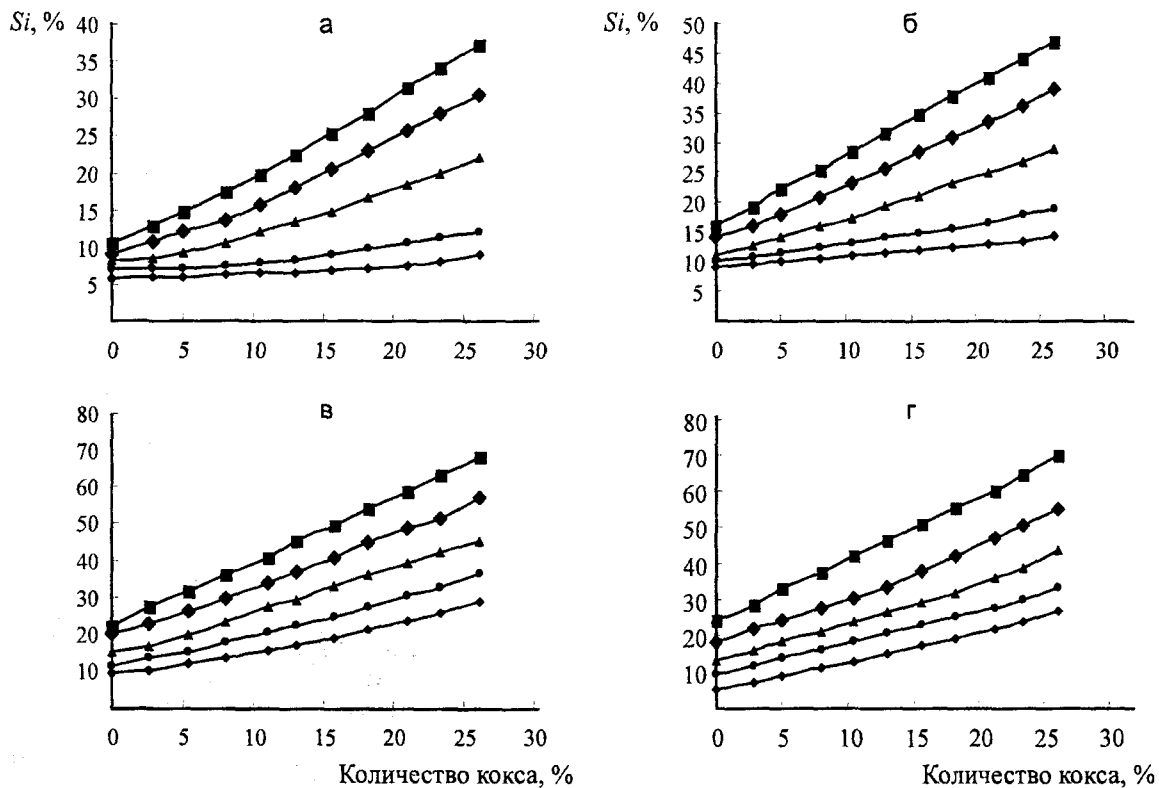


Рис. 1. Влияние количества железа, кокса и угля на содержание Si в ферросилиции, %:
 железа: \blacklozenge – 65; \bullet – 55; \blacktriangle – 40; \blacklozenge – 25; \blacksquare – 15; угля (постоянное): а) 0; б) 25; в) 40; г) 50

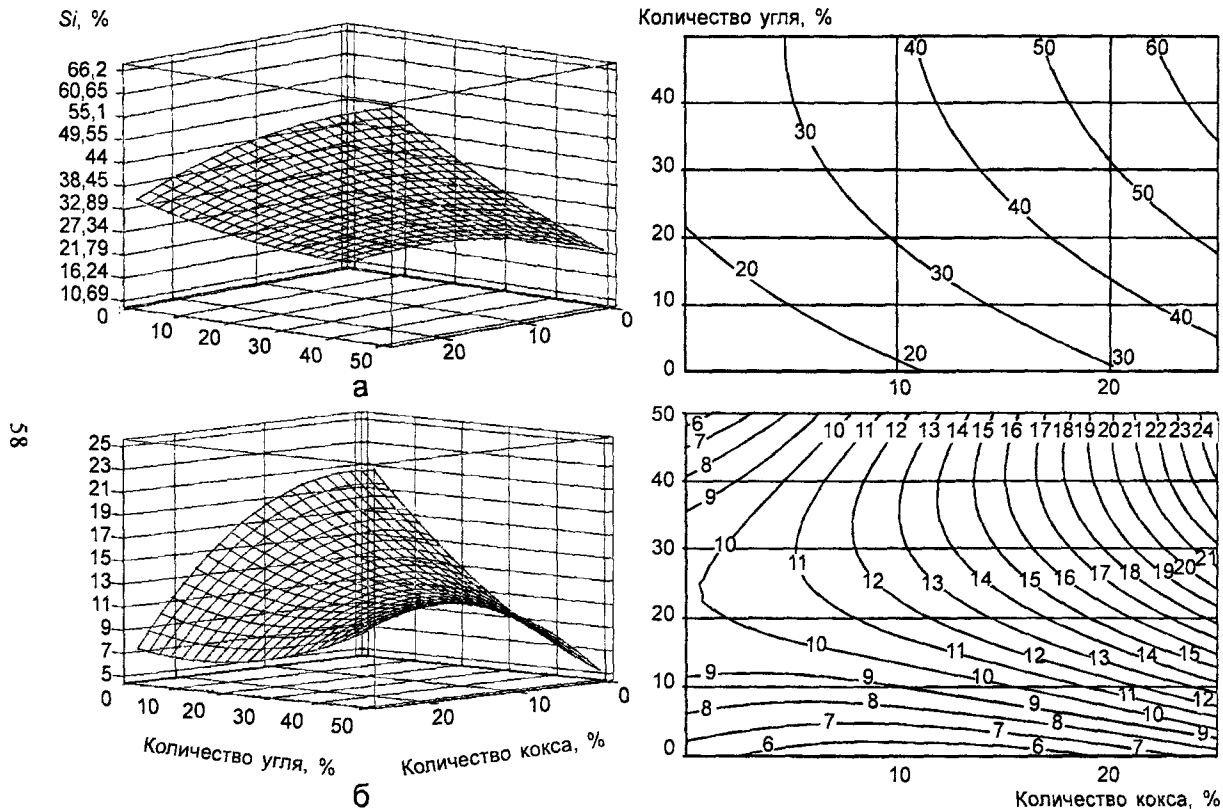


Рис. 2. Влияние количества железа, кокса и угля на форму поверхности отклика (содержания Si в ферросилиции), %: а) железа – 15 %; б) железа – 65 %; цифры на линиях – содержание Si в ферросплаве

Сравнение влияния кокса, угля при 65 %-ном содержании железа на поверхность отклика с содержанием Si (рис. 2б) позволяет заключить, что поверхность имеет аналогичную форму, но с более выраженным влиянием смеси восстановителей. Сечение поверхности отклика показывает, что для марки ферросилиция ФС20 при содержании 65 % железа в шихте требуется смесь восстановителя с содержанием 50 % угля и 20 % кокса. Во всех опытах в газовую фазу практически полностью переходят возгоны цинка и свинца, в металлическую фазу переходят легирующие металлы, %: $Ti = 0,1582$, $V = 0,9782$, $Cr = 3,4889$, $Co = 0,1752$, $Ni = 3,5944$, $Nb = 0,0310$, $Mo = 0,2269$, $Cs = 0,1218$, или в сумме $\approx 9,0$ % .

Литература

1. *Полывянный И. Р., Абишев Д. Н. и др.* Концепция развития научно-технического потенциала цветной металлургии РК // Тез. докл. Междунар. конф. // Научные основы и разработки новых технологий переработки минерального и техногенного сырья цветной металлургии. - Алматы: ИМиО, 1995. - С. 18-24.

2. *Саркулов Ж. Х., Токаева З. М. и др.* Опытные-промышленные испытания процесса гидротермальной сульфидизации свинцово-цинковой руды Жайремского месторождения // Тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по химии и технологии халькогенов и халькогенидов. - Караганда, 1990. - 257 с.

3. *Шевко В. М., Колесников А. С., Капсалимов Б. А., Картбаев С. К.* Получение ферросилиция из клинкеров вельцевания ачисайской окисленной руды // Рудно-термические печи (конструкции, исследование и оптимизация технологических процессов, моделирование): Сб. тр. Всерос. науч.-техн. конф. // «Электротермия - 2006». - СПб., 2006. - С. 228-229.

4. *Ахназарова С. А., Кафаров Б. В.* Методы оптимизации эксперимента в химической промышленности. - М.: «Высшая школа», 1978. - 319 с.

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ОПТИМАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
НАЗНАЧЕНИЯ ТРАНШЕЙНЫХ МАШИН**

Ж. Ж. Жунусбекова

Карагандинский государственный технический университет

Ұсынылып отырған мақалада экономика-математикалық модельді зертеулерінің нәтижесінде ұңғыманы айналмалы бұрғылау тәсілдерімен үздіксіз және циклдік ұңғылау кезіндегі жылдамдық пен қуат көрсеткіштерін анықтауға мүмкіндік беретін тәуелділіктер алынған.

Түйінді сөздер: экономика-математикалық моделдеу, траншеялы машиналар.

With the help of the mathematical modeling were obtained the dependences making possible to determine speed and capacity indices at cyclical-and-continuous hole drilling by means of rotary boring.

Key words: mathematical modeling, trench machines.

Для проведения поиска оптимальных показателей работы машин в строительстве целесообразно использование экономико-математического моделирования [1, 2]. Основная сложность разработки экономико-математической модели (ЭММ) заключается в правильном выборе системы критериев оптимальности при условии, что она отражает взаимосвязь определенных факторов.

Для оценки устройства набивных свай автором приняты следующие критерии: экономический эффект \mathcal{E} ; приведенные затраты на объем строительства $\Pi_{3,0}$; трудоемкость выполняемых работ T_3 . В этом случае ЭММ может быть представлена тремя целевыми функциями и имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathcal{E} = \sum_{\theta=1}^k \mathcal{E}_{\theta} \rightarrow \max \\ \Pi_{3,0} = \sum_{i=1}^n \Pi_{3,0_i} \rightarrow \min \\ T_3 = \sum_{i=1}^n T_{3_i} \rightarrow \min \end{array} \right. \quad (1)$$

где \mathcal{E}_0 - экономический эффект от изменения θ -го организационно-технологического показателя;

k - число показателей, влияющих на экономическую эффективность строительного процесса;

$\Pi_{\lambda,oi}$ - приведенные затраты на объем выполняемых работ i -ой операции технологического процесса;

T_{zi} - трудоемкость работ i -ой операции;

n - число операций в технологическом процессе.

Решение поставленной многокритериальной задачи выполнялось методом последовательной оптимизации в следующем порядке. Методами математического анализа и дискретного программирования осуществлялась оптимизация функции приведенных затрат на объем выполняемых работ (комбинаторная задача). Затем определялись варианты, трудоемкость которых не превышает нормативов. По нормативному сроку строительства устанавливалось число параллельных потоков и оптимизировалась функция экономического эффекта.

Принятая методика исследования является результатом анализа наиболее обобщенного показателя - экономического эффекта \mathcal{E} , который представляет собой совокупность эффектов, полученных при изменении параметров технологического процесса. Для устройства набивных свай экономический эффект определяется, как:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_0 = 0,05K_n \cdot C \left(1 - \frac{T_{cp}}{T_3} \right) + 0,6(T_{ps} - T_{pcp}) + 0,15(3_3 - 3_{cp}) + \\ + (C_{oz} + E_n \cdot K_3 n) - (C_{0cp} + E_n \cdot K_{cp} n), \end{aligned} \quad (2)$$

где n - количество технологических потоков;

K_n - норма накладных расходов в процентах;

C - сметная стоимость объекта;

T_{ps}, T_{cp} - продолжительность строительства по эталонному и сравниваемому варианту;

T_{ps}, T_{pcp} - трудоемкость работ по эталонному и сравниваемому варианту;

$3_3, 3_{cp}$ - заработная плата рабочих по эталонному и сравниваемому варианту;

C_{03}, C_{0cp} - себестоимость эталонного и сравниваемого варианта;

E_n - нормативный коэффициент эффективности для отрасли, к которой относится введенный в эксплуатацию объект;

K_s, K_{sp} – капитальные вложения в машину по эталонному и сравниваемому варианту.

Очевидно, что наибольший экономический эффект обеспечивается в том случае, когда приведенные затраты на объем работ, трудоемкость и срок устройства фундамента будут наименьшими.

Для исследования функции приведенных затрат в качестве переменных величин были приняты скорость выполнения работ V_j , j -м оборудованием и мощность N_j , j -го оборудования. Тогда формула приведенных затрат на объем свайных работ будет иметь вид:

$$П_{з.о.} = a + \frac{в}{V} + \frac{сN}{V}, \quad (3)$$

где a – параметр, характеризующий условно-постоянную часть приведенных затрат на объем работ;

$в$ – величина, определяющая изменение приведенных затрат в зависимости от стоимостного выражения скорости проходки;

$с$ – параметр, характеризующий влияние удельной энергоемкости на приведенные затраты.

Значения параметров a , $в$ и $с$ определяются по следующим формулам:

$$a = ([S + (L_m - L_n)S_{\partialз}]K_{нз} + [П_о + (L_m - L_n)П_д]K_{ин})n^2 + \frac{K(A_{на} + A_{кр})nK_{ин}}{100T_{\phi}} + E_n K_n. \quad (4)$$

$$в = \frac{1}{L_3 S_{mp} K_{pz}} \left(\frac{K_{ин} Q K(A_{на} + A_{кр}) n}{100} \cdot \frac{1}{T_{\phi}} + \frac{D_p}{T_{\phi}} + \frac{t_{см} K_{см}}{T_{\phi}} \right) + \quad (5)$$

$$+ Q \left((K_{нз} + K_{ин} K_{зр}) \frac{\lambda_p C_p \sum_{j=1}^k a_j m_j K_{\partialв} K_{\partialм}}{T_{\phi}} + K_{нз} \left(\lambda K_p \sum_{\mu=1}^6 C_{T\mu} + \lambda_1 \sum_{\mu=1}^6 C_{T\gamma} \right) \right)$$

$$c = \frac{Q}{L_3 S_{mp} K_{p3}} \left((1 + \varepsilon) K_{nn} \sum \Pi_{mk} 1,03 \cdot 10^{-3} \times \right. \\ \left. \times q_{en} K_N K_{\delta\theta} K_{\delta m} + (\Pi_{эл} + V) K_{nn} 0,1 K_c \right). \quad (6)$$

Предлагаемый коэффициент a характеризует приведенные затраты в зависимости от стоимостного выражения скорости производства свайных работ в конкретных условиях. Коэффициенты b и c характеризуют приведенные затраты в зависимости от стоимостного выражения удельной энергоемкости используемых машин. Разница между этими коэффициентами заключается в том, что b учитывает использование машин с дизельным и бензиновым двигателями, а c – с электрическим.

Коэффициенты a_j, b_j, c_j определяются по выражениям:

$$a_j = \frac{1}{k_1} \sum_{j=1}^m \left[\frac{k_{ам} \cdot k'_n + E_n}{T_{200j}} k_j + C_{опj} + k''_n P_o (m_{oj} + m_{mj}) \right] \frac{Q_j}{k_{\delta oj}};$$

$$b_j = 1,03 (1 + \varepsilon) \frac{k'_n}{k_1} \sum \Pi_m g_{nj} \left[(k_{Nj} k_{\delta mj} - k_x) k_{\delta mj} + k_x \right] Q_j;$$

$$c_j = \frac{k''_n}{k_1} \Pi \sum_{j=1}^m \frac{k_{\delta j}}{k_{\delta oj}} Q_j; \quad d_j = k'_n \sum_{j=1}^m E_{oj} + C_i,$$

где $E_{oj}, k_j, C_{опj}$ – единовременные затраты, стоимость, затраты на обслуживание и ремонт j -ой машины механизированного комплекса;

k'_n, k''_n – коэффициенты накладных расходов, соответственно на эксплуатацию машин и заработную плату рабочих;

$k_{ам}$ – коэффициент амортизационных отчислений;

k_1 – коэффициент перехода от расчетной скорости выполнения работ к производственной норме выработки;

k_{Nj} – коэффициент, учитывающий изменение расхода топлива в зависимости от степени использования двигателя j -ой машины по мощности;

$k'_{\delta oj}, k_{\delta mj}$ – коэффициенты использования двигателей j -ой машины, соответственно по времени и по мощности;

$k_{\delta j}$ – коэффициент использования электродвигателя j -ой машины по времени;

Q_j – объем работ, выполняемый машиной;

$T_{годj}$ – время работы j -ой машины в году;
 $N_{эj}, N_{эj}$ – соответственно мощность двигателя внутреннего сгорания и электродвигателя машины, затрачиваемая при производстве работ;
 C – цена электроэнергии и смазочных материалов для электродвигателей;
 C_m – цена топлива;
 $g_{эj}$ – удельный расход топлива двигателя внутреннего сгорания j -ой машины при номинальной мощности;
 ε – коэффициент, учитывающий работу машин в зимний период;
 k – коэффициент, учитывающий холостую работу машины;
 C_m – стоимость материала;
 P_o – усредненная заработная плата рабочих, участвующих в процессе;
 $m_{эj}, m_{мj}$ – число рабочих, соответственно занятых на общестроительных работах, выполняемых j -ой машиной и обслуживающих j -ую машину.

Параметры N и V в полученной функции взаимосвязаны между собой, что является важным граничным условием при исследовании функции приведенных затрат методами математического анализа. Такие зависимости были установлены для процесса проходки скважин шнековым и ковшовым буром под обсадными трубами и без них. Для шнекового бурения скважин:

$$V = \sqrt[3]{\frac{N \cdot g \left(P \cdot H - mg \ln \frac{mg + PH}{mg} \right)}{3600P^2H}}, \quad (7)$$

где g – ускорение свободного падения тел, м/с²;
 P – вес грунта, расположенного на единице длины винтового транспорта, Н/м;

m – масса шнекового рабочего органа, кг;

H – глубина проходки скважины, м.

Для бурения скважин ковшовым буром

$$V = \frac{N}{2\pi RB}, \quad (8)$$

где R – радиус скважины, м;

B – удельная сила сопротивления вращению инструмента со стороны забоя, Н/м.

Анализ формул (4) и (5) позволил записать граничное условие $V = f(N)$ в общем виде:

$$V = uN^k, \quad (9)$$

где u – коэффициент взаимосвязи скорости V и мощности N , зависящий от физико-механических свойств грунтов, геометрических параметров скважин и бурильной машины;

k – число переменных факторов, влияющих на взаимосвязь N и V (при бурении ковшовым буром и шнекогрейфером $k = 1$; винтовым буром – $k = 2$; шнековым буром – $k = 3$).

В результате исследований ЭММ с учетом граничного условия (9) было установлено наличие минимума приведенных затрат на объем выполняемых работ и получены зависимости, позволяющие определить координаты N_{opt} и V_{opt} оптимальной точки исследуемой целевой функции Π_{zo} , при непрерывной и цикличной проходке скважины способами вращательного бурения.

При непрерывной проходке:

$$N_{opt} = \frac{a}{(k-1)(b+c)}; \quad V_{opt} = \left[\frac{a}{(k-1)(b+c)k} \right]^{\frac{1}{k}}. \quad (10)$$

При цикличной проходке:

$$N_{opt} = \frac{ak_u}{(b+c)[k+k_u(k-1)]}; \quad V_{opt} = \left[\frac{ak_u}{(b+c)[k+k_u(k-1)]} \right]^{\frac{1}{k}}, \quad (11)$$

где k_u – коэффициент использования бурильной установки непосредственно для разрушения грунта.

Зависимости (10) и (11) при оптимизации функции экономического эффекта рассматриваются как граничные условия. Оптимальная технология устройства набивных свай принимается в результате сравнения всех вариантов производства работ, возможных в конкретных условиях строительства.

Разработана следующая методика проектирования набивных свай. На основании сведений о строительной площадке, перечня имеющихся машин и механизмов, геометрических параметров набивных свай, технико-экономических показателей процессов и др. формируются всевозможные технологические варианты производства работ и нормоконспекты оборудования. Множество полученных вариантов подразделяется на подмножества по типу машины, выполня-

ющих ведущую операцию – проходку скважин. В каждом подмножестве с использованием формулы (8) определяется машина, работающая с наименьшими затратами и соответствующие ей технологические схемы устройства набивных свай. Для каждой технологической схемы рассчитываются трудовые затраты, отбираются варианты с трудоемкостью, не превышающей нормативную. На основании нормативного срока работ по устройству свайного фундамента определяется число строительных потоков. По каждому технологическому варианту рассчитывается и выбирается вариант с максимальным экономическим эффектом. Для окончательного варианта разрабатываются технологические карты.

Литература

1. Жуков А. А. Оптимизация технологии и организации строительства. - Киев: «Будівельник», 1977.
2. Рыбальский В. И. Кибернетика в строительстве. - Киев: «Будівельник», 1975.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1967

СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДИСКОВЫХ ПИЛ

Дисковые пилы предварительно нагревают до 400-450 °С, проводят 3-, 4-кратное термоэлектроциклирование путем нагрева до 820-850 °С и охлаждения на воздухе до 750-770 °С. После последнего цикла нагрева проводят закалку при 300 °С. Износостойкость дисковых пил повышается в 2-3 раза.

Этапы разработки

Бизнес-план
Технорабочая документация
Технологический регламент
Опытный образец
Опытно-промышленный образец

Состояние защиты

Патент(ы)

Вид делового предложения

Продажа патента
Совместное производство

Организация-разработчик

Шымкентский институт
Международного казахско-турецкого
университета им. Х. А. Ясави

Телефон для справок: 254-73-50

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ
МЕЖДУ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ВЕРХА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ
И УГЛОМ ПОВОРОТА БАРАБАНА БУРОВОЙ ЛЕБЕДКИ**

М. Л. Ликаров, Ж. К. Зайдемова, к.т.н.

Атырауский институт нефти и газа

Бұрғылау құралының лебедка барабанының бұрылу бұрышы бойынша қозғалуын елшеу әдісі ұсынылған. Бұл әдіс барабанның жұмыс қабатында төселетін талдік канаттың орамдарын ескеру есебінен әдістемелік қателіктерді болдырмайды. Түйінді сөздер: бұрғылау колонналары, бұрғылау лебедкалары, бұрғылау құралының қозғалуы.

The method of measurement of the drilling tool movement in accordance with an angle of rotation of the drill winch drum is proposed. The method excludes the methodical error at the expense of account of casing line coils going in a drum coating.

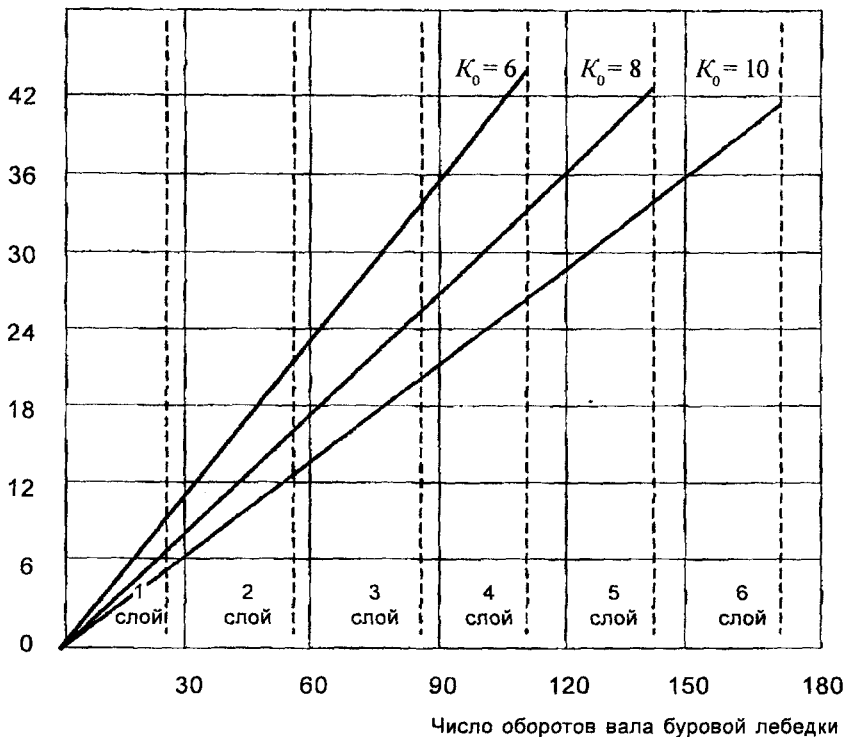
Key words: drilling strings, drill winches, drilling tool movement.

Буровая установка оборудована талевой системой, предназначенной для подъема и спуска буровой колонны и удержания ее на весу. Одним из основных параметров, используемых для автоматизации и оптимизации процесса бурения, является перемещение бурового инструмента, на основе которого определяются проходка, механическая скорость бурения, длина бурового инструмента.

В зависимости от грузоподъемности установки применяются талевые системы с различным числом блоков от 1×2 до 6×7 (коэффициент оснастки K_0 соответственно равен 2,4...12). Одному и тому же количеству оборотов барабана соответствует различное перемещение крюка (рисунок). Если не учитывать этого при переходе на талевую систему с другим количеством блоков, то возникнет погрешность измерения перемещения буровой колонны.

Для измерения перемещения колонны используют задающий элемент, квантуящий измеряемую величину по уровню. Каждый зубец задающего элемента соответствует уровню квантования, а общее количество зубцов N определяет шаг квантования.

Перемещение крюка, м



Зависимость перемещения верха бурильной колонны от числа оборотов вала буровой лебедки при различных коэффициентах оснастки K_0

По формуле (1) определим число зубцов задающего элемента (число уровней квантования) N .

$$\tau_1 = \frac{H_i}{N} = \frac{\pi \cdot l_6 \left[d_6 + d_k + 0,25 \sqrt{3d_k^2 - 2d_k m - m^2} (i-1) + 0,5d_k (i-1) \right]}{NK_0 \cdot (d_k + m)} \quad (1)$$

Число зубцов задающего элемента (уровни квантования) является дробным и изменяется в зависимости от номера слоя и коэффициента оснастки (табл. 1). В реальных условиях число зубцов задающего элемента может быть только целым, поэтому округление числа зубцов до целого приводит к погрешности измерения. Кроме того, технически сложно изменять число зубцов задающего элемента при переходе с одного слоя навивки на другой. Вследствие этого число зубцов N задающего элемента измеряется как среднее значение для рабочих слоев навивки и округляется до ближайшего целого числа, что приводит к дополнительной погрешности перемещения бурового инструмента.

Таблица 1

**Количество зубцов задающего элемента
при различных коэффициентах оснастки K_0**

Номер навивки	Число зубцов при K_0			
	6	8	10	12
1	35,271	26,453	21,163	18,672
2	37,528	28,196	22,517	20,026
3	39,785	29,838	23,871	21,380
4	42,041	31,513	25,225	22,734
5	44,556	33,223	26,579	24,088

Как указывалось выше, в процессе перемещения буровой колонны происходит изменение диаметра навивки талевого каната на барабане лебедки. В связи с этим зависимость между перемещением верха буровой колонны и углом поворота барабана не остается постоянной, а изменяется с переходом со слоя на слой, что приводит к погрешности измерения.

Параметры измерительной цепи для каждого слоя навивки талевого каната получены на буровой установке ЗД-67 с лебедкой У2-5-5 со следующими параметрами $d = 0,8$ м; $dn = 0,032$ м; $l_s = 1,03$ м; $K_0 = 10$ (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что погрешность от изменения диаметра может достигать значительной величины, однако эта погрешность является систематической и поддается коррекции.

В процессе перемещения буровой колонны при навивке талевого каната рабочий слой может быть определен несколькими спо-

**Параметры измерительной цепи для всех слоев
навивки талевого каната**

Номер слоя навивки талевого каната	Параметры измерительной цепи	
	перемещение вер- ха бурильной ко- лонны при полной навивке слоя, м	погрешность измерения, %
1	6,130	0
2	6,522	6,39
3	6,914	12,76
4	7,606	19,19
5	7,698	25,59

собами [1], для чего рассмотрены некоторые информативные признаки перехода талевого каната с одного слоя на другой.

Одним из признаков перехода талевого каната на новый слой является поворот барабана на определенное число оборотов, равное числу витков талевого каната, укладываемых в одном слое навивки. В общем случае математическая формула навивки талевого каната определяется выражением:

$$i = n \frac{d_k + m}{l_0} \quad (2)$$

При использовании такого метода принимается диаметр каната: $d_k = const$ и расстояние между витками талевого каната: $m = const$. Однако в реальных условиях данные параметры изменяются, что требует внесения погрешности.

Изменение радиуса навивки в качестве признака перехода на новый слой не нашло практического применения из-за низкой надежности и наличия механического контакта с талевым канатом.

В случае использования в качестве признака перехода талевого каната на новый слой изменение направления движения ходового конца и связанного с ним успокоителя талевого каната в момент перехода с одного слоя навивки на другой определяется в крайних положениях ходового конца. Преимущество данного метода заключается в отсутствии методической погрешности за счет учета действительного количества витков талевого каната, укладываемых в рабочем слое на барабанах лебедки.

Изменение параметров d_k и m под действием приложенной нагрузки также является важным фактором, влияющим на точность измерения перемещений бурового инструмента [2]. Изменение диаметра талевого каната происходит вследствие его вытяжки под действием веса бурильной колонны, смятия при навивке на барабане лебедки, причем величина зависит от местоположения витка в слое. При этом витки, находящиеся в слое, деформируются больше всего. Расстояние между витками талевого каната m зависит от номера слоя, скорости вращения барабана лебедки - от степени вибрации ходового конца талевого каната.

Определим возможную величину методической погрешности при изменении величин d_k и m , используя следующие значения:

Расчетные: $d_k = 0,032$ м; $m = 0,002$ м; $l_b = 1,03$ м.

Измеренные: $d_{k.из} = 0,031$ м; $m_{из} = 0,0018$ м; $l_b = 1,03$ м.

$$\Delta n = \frac{l_b}{d_k + m} - \frac{l_b}{d_{k.из} + m_{из}} \quad (3)$$

При работе на третьем слое навивки получим:

$$\Delta n = \frac{1,03}{0,032 + 0,002} - \frac{1,03}{0,031 + 0,0018} = -1,1 \quad (4)$$

Расчеты показывают, что $\Delta n = -1,1$ витка третьего слоя навивки будет принята за витки четвертого слоя навивки.

Кроме поперечной деформации (сжатия) талевого каната при навивке на барабан буровой лебедки талевый канат подвергается продольной деформации, т. е. упругому удлинению под действием веса колонны.

Таким образом, одним из неблагоприятных факторов, влияющих на погрешность измерения, является деформация талевого каната.

На основе сравнительного анализа существующих методов и средств измерения перемещения бурового инструмента разработана обобщенная структура процедуры измерения, определены основные подходы при реализации автоматизированных систем, измерении параметров движения бурового инструмента.

Метод измерения перемещения бурового инструмента по углу поворота барабана лебедки актуален и обладает существенным преимуществом - исключает методическую погрешность за счет учета действительного количества витков талевого каната, укладываемых в рабочем слое на барабане буровой лебедки. Достижение требу-

емой точности измерения при использовании данного метода основано на использовании математической модели спуско-подъемного механизма буровой установки и разработки специализированного алгоритма измерения, исключающего влияние источников погрешности.

Литература

1. Бражников В. А., Титенков В. В. Измерение прямого перемещения бурильной колонны по углу поворота барабана лебедки // Нефть и газ Западной Сибири. - Тюмень, 1998. - 250 с.
2. Венищев М. Е. Оптимальное управление погрузочно-разгрузочными операциями. - М.: «Недра», 1988. - 262 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2015

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛОПАТОК ТУРБИН И КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКОЙ

Наращивание изношенных кромок рабочих лопаток осуществляют микроплазменной наплавкой. После наращивания слоев производят напыление защитного слоя.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы) Авторское свидетельство Лицензия(и)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа патента Совместное производство
<i>Организация-разработчик</i>	ТОО «Ремплазма»

Телефон для справок: 254-73-50

ВЫБОР КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ ПЛАНЕТАРНОГО МЕХАНИЗМА С ДОПУСТИМЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ

И. Ю. Южаков

Карагандинский государственный технический университет

Мүмкін болатын беріліс қатынасы бар планетарлық механизмнің схемалары таңдалған. Бірбілікті планетарлық механизмін құрастыратын комбинаториялық схемаларды таңдау әдісі ұсынылған. Комбинаториялық схемалар мен планетарлық механизмдердің символдық бейнелеу арасында байланыс орнатылған. Символдық бейнелеуден планетарлық механизмдердің кинематикалық схемаларына ауысу көрсетілген.

Түйінді сөздер: кинематикалық схемалар, планетарлық механизмдер.

The sun-and-planet gear schemes with acceptable reduction ratio are chosen. The method of choice of combinatorial schemes forming uniaxial sun-and-planet gear is proposed. The relation between combinatorial schemes and symbolic image of sun-and-planet gears is established. The transition from a symbolic image to kinematic schemes of sun-and-planet gears is shown.

Key words: kinematic schemes, sun-and-planet gears.

Планетарные механизмы имеют некоторые преимущества по сравнению с зубчатыми механизмами с неподвижными осями колес, которые обусловили их широкое применение. Важным моментом проектирования планетарных механизмов является выбор его схемы.

Автором рассмотрены вопросы выбора кинематических схем планетарного механизма с заданным передаточным отношением, разработана методика построения возможных кинематических схем планетарного механизма. В предыдущих работах [1, 2] описан планетарный механизм (ПМ), состоящий из двух трехзвенных механизмов, который должен содержать четыре звена: входное – 0, выходное – ∞, неподвижное – γ и еще одно вспомогательное звено β, получены возможные структуры планетарных механизмов:

$$A: \begin{cases} \beta 0 \infty \\ \beta 0 \gamma \end{cases}, B: \begin{cases} \beta 0 \infty \\ \beta \infty \gamma \end{cases}, B: \begin{cases} \beta 0 \gamma \\ \beta \infty \gamma \end{cases},$$

Структурные схемы ПМ

Структура	Структурная схема	Трёхвенные механизмы		Структурная схема	Трёхвенные механизмы		Структурная схема	Трёхвенные механизмы	
		I	II		I	II		I	II
А	A_I^1	$0\infty\beta$	$0\gamma\beta$	A_{II}^2	$0\infty\beta$	$\gamma 0\beta$	A_{III}^3	$0\infty\beta$	$0\beta\gamma$
	A_{IV}^4	$\beta 0\infty$	$0\gamma\beta$	A_V^5	$\beta 0\infty$	$\gamma 0\beta$	A_{VI}^6	$\beta 0\infty$	$0\beta\gamma$
	A_{VII}^7	$0\beta\infty$	$0\gamma\beta$	A_{VIII}^8	$0\beta\infty$	$\gamma 0\beta$	A_{IX}^9	$0\beta\infty$	$0\beta\gamma$
Б	B_I^{10}	$\beta 0\infty$	$\beta\gamma\infty$	B_{II}^{11}	$\beta 0\infty$	$\beta\infty\gamma$	B_{III}^{12}	$\beta 0\infty$	$\gamma\beta\infty$
	B_{IV}^{13}	$0\infty\beta$	$\beta\gamma\infty$	B_V^{14}	$0\infty\beta$	$\beta\infty\gamma$	B_{VI}^{15}	$0\infty\beta$	$\gamma\beta\infty$
	B_{VII}^{16}	$0\beta\infty$	$\beta\gamma\infty$	B_{VIII}^{17}	$0\beta\infty$	$\beta\infty\gamma$	B_{IX}^{18}	$0\beta\infty$	$\gamma\beta\infty$
В	B_I^{19}	$0\gamma\beta$	$\beta\gamma\infty$	B_{II}^{20}	$0\gamma\beta$	$\gamma\beta\infty$	B_{III}^{21}	$0\gamma\beta$	$\gamma\infty\beta$
	B_{IV}^{22}	$0\beta\gamma$	$\beta\gamma\infty$	B_V^{23}	$0\beta\gamma$	$\gamma\beta\infty$	B_{VI}^{24}	$0\beta\gamma$	$\gamma\infty\beta$
	B_{VII}^{25}	$\gamma 0\beta$	$\beta\gamma\infty$	B_{VIII}^{26}	$\gamma 0\beta$	$\gamma\beta\infty$	B_{IX}^{27}	$\gamma 0\beta$	$\gamma\infty\beta$

с помощью которых образованы 27 структурных схем ПМ (таблица).

Для выбора схем, обеспечивающих заданное передаточное отношение планетарного механизма при допустимых передаточных отношениях для каждого из двух последовательно соединенных трехзвенных механизмов, из 27 возможных структурных схем ПМ строим план передаточных отношений. В результате построения плана передаточных отношений для ПМ с передаточным отношением $i_{0\infty} = \pm 23$ получены 11 структурных схем: $A_I^1, A_V^5, A_{IX}^9, B_{IV}^{13}, B_V^{14}, B_{VII}^{16}, B_{VIII}^{17}, B_I^{19}, B_{III}^{21}, B_{IV}^{22}, B_{VI}^{24}$.

Для того чтобы выяснить возможности размещения отобранных структурных схем ПМ в пространстве, построены комбинаторные схемы (К-схемы), решающие следующую задачу: требуется найти все, отличающиеся друг от друга порядками выходов одного или нескольких центральных звеньев, одноосные зубчатые механизмы при условии, что известны крайние внешние выходы рабочих звеньев и что из каждой тройки звеньев образован трехзвенный дифференциальный механизм и определено звено, являющееся водилом этого механизма.

При построении К-схемы для каждого центрального звена ПМ, в том числе для неподвижного звена, выписываем ряды выходов с учетом того, что среднее звено является водилом ряда, и обозначаем первый механизм цифрой I , второй – II , а крайние внешние выходы – знаком плюс «+». Затем для каждого из звеньев $0, \infty, \beta, \gamma$ выписываем по одной какой-либо последовательности выходов (все, что начинается с 0 , затем с ∞, β и γ). Например, для структурной схемы B_{VII}^{16} все выходы выпишутся:

$$\left. \begin{array}{l} 0\beta I \ 0\gamma +; \\ \infty\beta I + \infty\gamma + \infty\gamma II; \\ \beta 0 I \ \beta \infty I \ \beta \gamma II; \\ \gamma 0 + \ \gamma \beta II \ \gamma \infty II \ \gamma \infty +. \end{array} \right\} \quad (1)$$

Перечень выходов (1) задает для B_{VII}^{16} одну из возможных К-схем. Аналогично выписываем произвольные К-схемы для остальных структурных схем ПМ. Все отличающиеся друг от друга К-схемы, для каждой структурной схемы получаются из произвольной К-схемы путем всевозможных перестановок внутри строк, исключая круговые. Из всех

построенных таким образом К-схем выделяем такие, которым соответствует какой-либо одноосный зубчатый механизм.

Назовем «звездой» чертеж, состоящий из нескольких простых дуг, имеющих один общий конец $B_{\gamma_{II}}^{16}$, одну из возможных К-схем. Аналогично выписываем произвольные К-схемы для остальных структурных схем ПМ. Все отличающиеся друг от друга К-схемы, для каждой структурной схемы получаются из произвольной К-схемы путем всевозможных перестановок внутри строк, исключая круговые. Из всех построенных таким образом К-схем выделяем такие, которым соответствует какой-либо одноосный зубчатый механизм.

Назовем «звездой» чертеж, состоящий из нескольких простых дуг, имеющих один общий конец γ и больше не имеющих общих точек. Общий конец называется центром звезды. Концы обозначим буквами, дуги – двойными символами $\gamma 0, \gamma \beta, \dots, \gamma \infty$ (рис. 1). Порядок дуг «звезды» с центром γ определяется полным обходом против часовой стрелки всех дуг, начиная с произвольной. Последовательность $\gamma 0, \gamma \beta, \dots, \gamma \infty$ определяет порядок дуг.

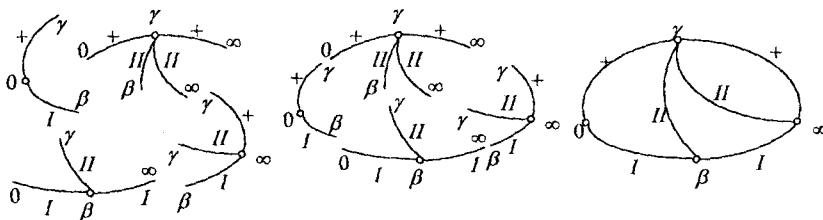


Рис. 1. S-чертеж К-схемы (1)

Предположим, что для некоторой К-схемы вычерчен следующий чертеж и назовем его S-чертеж. Каждое центральное звено, обозначение которого входит в К-схему, представлено на чертеже некоторой точкой. Причем разным звеньям будут соответствовать различные точки (точку, представляющую на чертеже некоторое звено p , обозначаем буквой p). Если в К-схему входят выходы pq и qp , то на чертеже они представлены простой дугой, соединяющей точки p и q . Любое звено p со своими выходами на чертеже представлено «звездой» с центром в точке p , порядок дуг которой совпадает с рядом выходов

звена p в К-схеме. Никаких других точек и линий, кроме перечисленных, чертеж не содержит. Построим S -чертеж К-схемы структурной схемы B_{VII}^{16} (1) (рис. 1).

Ситуацией «пересечения» в порядке дуг «звезды» с центром p назовем ситуацию, когда при обходе дуг происходит пересечение между дугами, обозначающими внешние выходы, и дугами, соответствующими выходам, которые относятся к одному из механизмов, или дугами, обозначающими выходы одного из механизмов и дугами, соответствующими выходам, которые относятся к другому механизму (рис. 2).

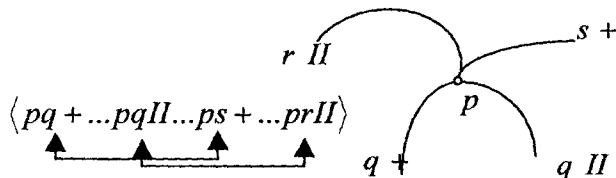


Рис. 2. Ситуация «пересечения» в порядке дуг «звезды»

Представим порядок выходов некоторой К-схемы ориентированным мультиграфом [3], который получен из S -чертежа разбиением каждой дуги на две ориентированные, с противоположными направлениями. При этом каждые две ориентированные дуги идут в том же порядке, что и соответствующие им неориентированные дуги на S -чертеже, назовем его S -графом. На рис. 3 дугам S -чертежа К-схемы структурной схемы B_{VII}^{16} : $0\gamma+$, $0\beta I$, $\gamma\beta II$, $\gamma\infty II$, $\gamma\infty+$, $\beta\infty I$ соответствуют пары дуг S -графа 1, 1', 2, 2', 3, 3', 4, 4', 5, 5', 6, 6'.

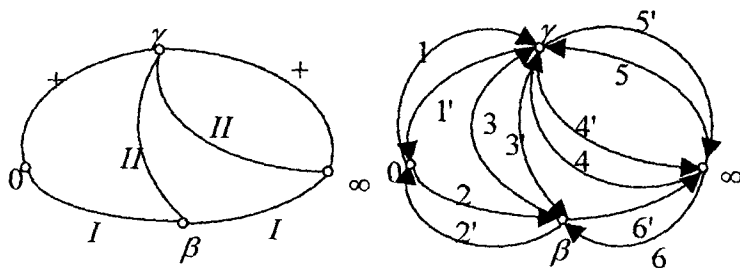


Рис. 3. S -чертеж и S -граф. К-схемы (1)

Некоторая К-схема соответствует какому-либо одноосному зубчатому механизму в том и только в том случае, если может быть вычерчен представляющий ее чертеж \mathcal{S} , который удовлетворяет следующим условиям:

- каждая «звезда», представляющая на чертеже центральное звено со своими выходами, не содержит ситуации «пересечения»;
- дуги, проведенные на чертеже, не имеют общих точек между собой, а точки, представляющие звенья, не являются внутренними ни для одной дуги;
- дуги, представляющие на чертеже крайние внешние выходы рабочих звеньев, доступны извне;
- чертеж содержит четыре элементарных пути ориентированного \mathcal{S} -графа или четыре элементарных контура [3].

К-схема (1) образует одноосный зубчатый механизм, так как соответствующий ей ориентированный \mathcal{S} -граф (рис. 3) имеет четыре пути (рис. 4) а) $P_1 = \{1, 3', 2'\}$; б) $P_2 = \{2, 6', 5, 1'\}$; в) $P_3 = \{5', 4\}$; г) $P_4 = \{4', 6, 3\}$).

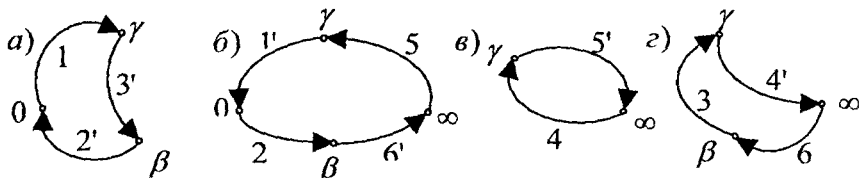


Рис. 4. Пути \mathcal{S} -графа К-схемы (1)

Далее переходим к построению символического изображения в виде (рис. 5):

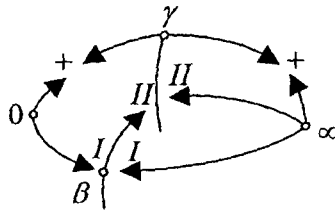


Рис. 5. Символическое изображение \mathcal{S} -чертежа К-схемы (1)

Этот чертеж должен соответствовать определению символического изображения, и для него должны выполняться следующие условия:

- общих внутренних точек, две различные линии чертежа не содержат;
- любые два центральных звена p и q механизма неотделимы в том и только в том случае, когда несущие те же обозначения кривые p и q неотделимы.

При построении чертежа, звенья, соединенные с помощью водила, изображаются в виде (рис. 6а), где p и q – центральные звенья; r – водило.

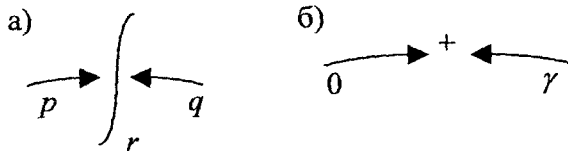


Рис. 6. Изображение звеньев при построении символического изображения

В случае, когда одно звено имеет ось, закрепленную в другом звене, например звено 0 имеет ось, закрепленную в неподвижном звене γ , то на чертеже они подводятся друг к другу стрелками (рис. 6б).

Символическое изображение имеет четыре варианта по расположению звеньев 0 и ∞ . Это связано с тем, что оси водил расположены горизонтально, следовательно, подходы к нему других звеньев могут располагаться как снизу, так и сверху.

Для К-схемы (1) структурной схемы B_{VII}^{16} получим следующие четыре варианта символических изображений, с помощью которых построим четыре варианта кинематических схем ПМ (рис. 7).

В результате проведенных расчетов было получено более 20 различных схем ПМ с передаточным отношением $i_{0\infty} = \pm 23$ и допустимыми передаточными отношениями в каждом из 2-х ПМ.

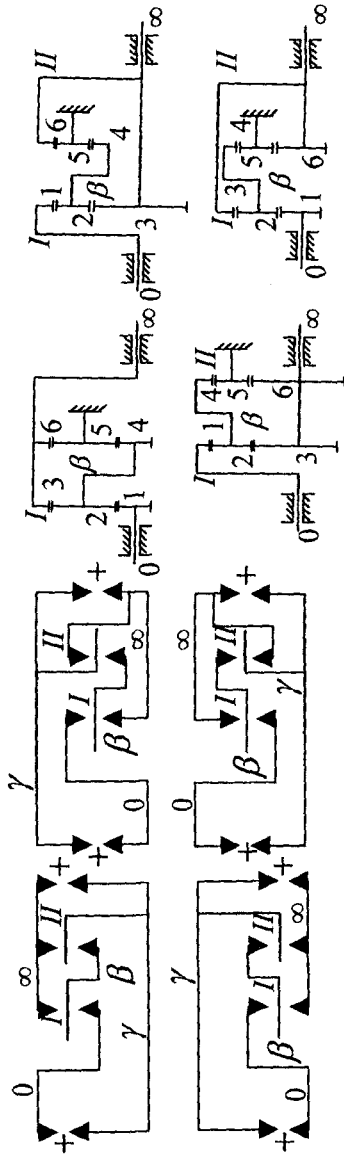


Рис. 7. Символическое изображение и кинематические схемы ПМ К-схемы (1)

Литература

1. Кудрявцев В. Н. Планетарные передачи. - М.: «Машиностроение», 1966. - 308 с.
2. Кабиев С. К., Палев П. П. и др. Комбайны для добычи калийных руд. - М.: «Недра», 1990. - 200 с.
3. Цой С., Цхай С. М. Прикладная теория графов. - Алма-Ата, 1971. - 300 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1979

ПОЛУЧЕНИЕ ГЛИНОЗЕМА И ГАЛЛИЯ ИЗ БОКСИТА

Проводят выщелачивание боксита обратным щелочно-алюминатным раствором, сгущение красного шлама, декомпозицию алюминатного раствора в присутствии затравочного гидроксида алюминия, маточного раствора. Из маточника извлекают галлий в виде галлийсодержащего осадка.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Технологический регламент
Опытно-промышленный образец

Состояние защиты

Патент(ы)

Вид делового предложения

Продажа лицензии

Организация-разработчик

АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

**ВЛИЯНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ОБРАБОТКИ
НА ПРОЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ**

Г. С. Жетесова, д.т.н., **О. П. Муравьев**, к.т.н., **О. М. Жаркевич**

Карагандинский государственный технический университет

Топырақ пен шатыр жабындысының деформациялық қасиеттерін ескере отырып механизацияланған бекітпе элементтерінің деформациялы-күштік сипаттамаларын анықтауға мүмкіндік беретін математикалық моделдер алынған.

Түйінді сөздер: механизацияланған бекітпелер, қалдық кернеу, деформация, деформациялы-күштік сипаттамалар.

The mathematical models making possible to determine deformation and power characteristics of powered support elements with regard to deformation properties of roof and soil are obtained.

Key words: powered supports, residual stresses, deformation, deformation and power characteristics.

Наступление предельного состояния элемента механизированной крепи зависит от характера и времени силовых воздействий, взаимодействия элементов силовых гидроцилиндров между собой, коррозии, наличия различного рода деформаций, дефектов, повреждений и брака, возникающих при низком качестве проектирования, изготовления и эксплуатации. Перечисленные факторы дают возможность снизить несущую способность всей конструкции и не позволяют полностью использовать рабочие сечения элементов [1].

Предельное состояние силовых гидроцилиндров определяется тремя группами разрушений и деформаций: разрушения и деформации, возникающие под воздействием силовых факторов; разрушения и деформации, вызванные процессами технологии изготовления; деформации, возникающие вследствие появления недопустимых перемещений [2].

Первая и вторая группы разрушений и деформаций способствуют возникновению сдвигов в соединениях силовых гидроцилиндров, уменьшению жесткости элементов, разрывов и отрывов про-

ушин силовых гидроцилиндров, коррозии. Третья группа деформаций вызывает изгибы штоков силовых гидроцилиндров, деформацию втулки, развальцовку отверстий головки штока гидростойки и т. п. Определив причины наступления предельного состояния элементов силовых гидроцилиндров, можно привести классификацию их повреждений (табл. 1).

Таблица 1

Классификация повреждений силовых гидроцилиндров

Вид взаимодействия элементов	Относительное перемещение	Пример относительного перемещения	Характерное повреждение
Соприкосновение в точке	Без перемещения	Шток	Изгиб
Соприкосновение по поверхности	Скольжение	Уплотняющие кольца цилиндров	Износ
	Скольжение	Цилиндр-шток	Износ
	Скольжение	Цилиндр-шток	Фреттинг-коррозия
С твердыми частицами в потоке жидкости	Без перемещения	Предохранительные клапаны гидростойки	Образование зазора при закрытом клапане
	Скольжение	Цилиндр-шток	Износ, задиры

Повреждения элементов силовых гидроцилиндров приводят к нарушению их работоспособности и вызывают функциональные отказы в процессе работы механизированных крепей, их восстановление требует определенных затрат труда и времени (табл. 2).

Анализ характера проявлений функциональных отказов гидросистемы выявил значительные затраты времени и труда, увеличивающиеся при дальнейшей эксплуатации силовых гидроцилиндров.

Для снижения трудоемкости и времени восстановления силовых гидроцилиндров, сокращения капитальных затрат на техничес-

Таблица 2

Перечень функциональных отказов гидросистемы

Характер проявления отказа	Причина отказа	Время восстановления, мин	Трудоемкость восстановления, ч/ч
Секция не придвигается к базе	Гидростойка секции не держит давление из-за переточек рабочей жидкости из поршневой полости в штоковую; изгиб штока гидростойки; раздутие цилиндра; развальцовка отверстий	60	2
Гидростойка не удерживает сопротивления при положении рычага распределителя в позиции «0»	Внутренняя утечка в гидростойке из-за негерметичности уплотнительных колец; коррозия	50	1,7
Гидростойка не складывается, во время раслипания не раздвигается или раздвигается слишком медленно	Изгиб штока; деформирована направляющая втулка; раздутие цилиндра; поврежден обратный клапан	60	2
Гидродомкрат не раздвигается или сдвигается медленно	Изгиб штока; разрыв проушин; загрязнен фильтр; внутренняя утечка в из-за негерметичности уплотнительных колец; коррозия	40	1,3
Гидродомкрат верхняка, гидродомкрат ограждения груди забоя, гидродомкрат бокового ограждения медленно	Внутренняя утечка в из-за негерметичности уплотнительных колец; коррозия; отрыв проушин; изгиб штока	40	1,3

кое обслуживание и ремонт, повышения их долговечности и несущей способности, уменьшения количества отказов гидросистемы, обеспечения в полной мере безопасности и эффективности очистных работ, успешного управления кровлей необходим комплекс мероприятий, учитывающий особенности условий работы силовых гидроцилиндров. Одним из таких направлений является уменьшение отрицательных воздействий остаточных напряжений в элементах крепи на ее несущую способность, особенно в условиях проявления горного удара, и разработка рекомендаций по технологии изготовления механизированных элементов гидростоек.

Управление остаточными напряжениями в металлах позволит повысить качество металлоконструкций, а значит, надежность изделий в целом, ускорит разработку и внедрение ресурсосберегающих технологий, приводящих к экономии металла на производство единицы продукции. Современные экспериментальные методы обнаружения и распределения остаточных напряжений в металлоконструкциях имеют определенную область применения, в которой они максимально эффективны.

Поскольку физико-химическое состояние поверхности основного металла в значительной степени определяет сопротивление коррозии, то технология финишной обработки основного металла имеет существенное значение. Именно на финишной операции формируются микрогеометрия и структура поверхностного слоя. В зоне фрикционного контакта элементов гидростоек (поршень – цилиндр, шток – втулка) возникают сложные нестационарные физико-химические и механические процессы, характер которых определяется неоднозначным влиянием на скорость изнашивания сопрягаемых поверхностей поршневых соединений множества факторов. К данным факторам относятся свойства контактирующих тел и сред, состояние поверхностей, их шероховатость, угол наклона микропрофиля поверхности основного металла, величина и характер изменения нагрузки, время контакта, скорость и ускорение движения, температура при контакте и т. д.

Нами установлены зависимости определения нормальных σ_n и касательных напряжений τ_n с учетом угла наклона микропрофиля β поверхности основного металла:

$$\sigma_n = \sigma_\theta \cos^2 [\operatorname{arctg}(\operatorname{tg}\beta)] \operatorname{tg}^2 \beta + \sigma_z \cos^2 [\operatorname{arctg}(\operatorname{tg}\beta)] \operatorname{tg} \beta + \sigma_p \cos^2 [\operatorname{arctg}(\operatorname{tg}\beta)] \quad (1)$$

$$\tau_n = \sqrt{\frac{\sigma_\theta^2 \cos^2 [\arctg(\tg\beta)] \tg^2\beta + \sigma_z^2 \cos^2 [\arctg(\tg\beta)] \tg^2\beta + \sigma_p^2 \cos^2 [\arctg(\tg\beta)] - \sigma_n^2}{1}} \quad (2)$$

Полученные аналитические выражения нормальных σ_n и касательных напряжений τ_n показывают, что с увеличением угла наклона микропрофиля β поверхности основного металла нормальные и касательные напряжения в хромовых покрытиях возрастают. При подготовке поверхности основного металла шлифованием ($\beta \geq 15^\circ$) на поверхности раздела «основа – хром» образуются растягивающие напряжения ($\sigma_n > 0, \tau_n < 0$), которые способствуют местному отрыву покрытия от основы.

Местные разрушающие напряжения при некотором значении β могут достигнуть предела прочности сцепления покрытия с основой или предела прочности самого хромового покрытия (σ_c от 50 до 250 МПа). В первом случае должно наблюдаться отслаивание покрытия от основы, а во втором – его расслаивание вблизи поверхности раздела (из-за сложной структуры хромового покрытия, копирующего микрорельеф основного металла).

При подготовке основного металла деталей шлифованием ($\beta > 15^\circ$) нормальные напряжения σ_n достигают значений 74-212 МПа, а касательные напряжения τ_n – значений в пределах 70-520 МПа, что превышает предел прочности гальванически осажденного хромового покрытия. При этом должно произойти локальное расслаивание покрытия, снижающее эксплуатационные свойства деталей с покрытиями.

Для обеспечения эксплуатационной надежности деталей с хромовыми гальванопокрытиями наибольший допустимый угол наклона микропрофиля β целесообразно ограничить значениями 4-6°, что достаточно надежно обеспечивается методами поверхностного пластического деформирования.

Учет остаточных напряжений приводит к существенному уточнению разрушающего напряжения и фактического коэффициента общего запаса прочности. Для рассматриваемого случая величина разрушающих напряжений при учете остаточных напряжений уменьшилась на 14,3 % ($\sigma_{p2} = 244$ МПа, $\sigma_{p1} = 209$ МПа), фактический коэффициент запаса составил $K_\phi = 1,34$.

Таким образом, расчетная схема элементов крепей с учетом остаточных напряжений технологии изготовления элементов механизированных крепей и фрикционных явлений в зонах контакта сопря-

гаемых поверхностей деталей проста, а полученные математические модели позволяют установить деформационно-силовые характеристики элементов механизированных крепей с учетом деформационных свойств пород кровли и почвы.

Предлагаемая методика расчета апробирована и внедрена в ТОО «КарГорМаш» (г. Караганда), принята к внедрению в ОАО «Институт Гипроуглегормаш» (г. Караганда).

Литература

1. Буше Н. А. Трение, износ и усталость в машинах. - М.: «Транспорт», 1987. - 223 с.

2. Жетесова Г. С. Анализ разрушений и деформаций элементов конструкций механизированных крепей // Тр. КарГТУ. - 2002. - Вып. 1. - С. 9-11.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1987

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БОКСИТОВ

Проводят размол и обогащение боксита, выщелачивание, сгущение пульпы, отделение алюминатного раствора от красного шлама, фильтрацию красного шлама, гидрохимическую переработку шлама, декомпозицию алюминатного раствора, кальцинацию гидроокси алюминия, выпарку маточного раствора с выделением оборотной соды и примесей, глубокое упаривание оборотного раствора с получением гидроалюмината натрия.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии
<i>Организация-разработчик</i>	АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРОБИЛОК ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ОСОБО ПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М. Х. Саргужин, д.т.н., **Ж. И. Кузбаков**, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Бұл мақалада жақты ұсақтағышта ферроқорытпа ұсақтау кезіндегі қирау кедергі күшін анықтау үшін тәуелділіктер алынған.

Түйінді сөздер: ферроқорытпа ұсақтағыштары, қирауға қарсылық, ферроқорытпалар.

The dependences for determination of destruction resistance force at crushing of ferroalloys on alligators are obtained.

Key words: ferroalloy crushers, resistance to destruction, ferroalloys.

На ферросплавных предприятиях плоские слитки феррохрома в основном измельчаются щековыми дробилками. Для предварительного разрушения слитков низко- и среднеуглеродистого феррохрома применяют бутобои или мощные гидравлические прессы [1]. Анализ работы дробилок на ферросплавных заводах показывает, что стойкость основных узлов и деталей довольно низка. При измельчении углеродистого феррохрома образуется много некондиционной фракции (до 28 % менее 10 мм).

В настоящее время в связи с повышенными требованиями по фракционному составу к ферросплавам со стороны потребителей это положение весьма актуально. Вследствие отсутствия специального оборудования на заводах для получения необходимой фракции применяют 2- и 3-стадийное дробление. Именно на последней стадии дробления низко- и среднеуглеродистого феррохрома наблюдаются частые отказы дробилок.

С целью изыскания новых способов разделки были проведены исследования процесса разрушения слитков низко- и среднеуглеродистого феррохрома, для чего была создана механическая модель щековой дробилки на базе гидравлического прессы усилием 2000 кН. В качестве разрушающего инструмента использовались вырезанные участки дробящих плит с различным шагом рифлений. Испытывае-

мые куски плоских слитков (~300×300 мм) откалывались от целого слитка и многократно разрушались до необходимых размеров. Регистрация параметров разрушения осуществлялась с помощью электрического манометра и регистрирующего прибора. На нижнюю рифленую плиту укладывался отбитый кусок слитка, сверху укладывалась верхняя плита так, чтобы кусок слитка оказался между рифлениями плит. Шток пресса плотно упирался на верхнюю плиту посредством включений и выключений пресса. Затем пресс включался до полного разрушения слитка.

Схема разрушения такова: в зоне приложения нагрузки через рифления плит образуется площадка контакта и происходит упругое сжатие, после достижения определенных усилий и внедрения рифлений плит в тело слитка начинается местное разрушение, о чем свидетельствует появление мелких фракций. По мере увеличения нагрузки площадка контакта увеличивалась незначительно, появление трещины начиналось с характерных звуков от станины пресса и слитка с плитами. При дальнейшем увеличении усилий происходило взрывоподобное разрушение, слиток в основном разрушался на две примерно равные части в диагональном направлении.

При этом фиксировались следующие параметры: усилие разрушения, площадь разрыва, количество образованных кусков и мелочи, перемещение плунжера (штока) пресса. Разрушающее напряжение вычислялось по известной формуле.

Современная механика измельчения базируется на основе имеющихся законов дробления [3]. Считается, что каждая из этих гипотез верна для определенной степени измельчения и свойств дробимого материала. Общий анализ силовых и энергетических характеристик процесса разрушения слитков феррохрома можно провести на основании гипотезы дробления Кирпичева – Кика, т. е. теории подобия и моделирования к анализу процесса дробления.

В этой связи представляется возможным использовать гипотезу дробления, разработанную профессором В. И. Баловневым [4]. На основании этой гипотезы общее сопротивление твердого тела разрушению $P_{с.др.}$ можно определить как сумму сил

$$P_{с.др.} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4,$$

где P_1 – сопротивление, обусловленное проявлением сил, пропорциональных кубу линейных размеров дробимого тела;

P_2 – сопротивление, обусловленное действием поверхностных сил, пропорциональных квадрату линейных размеров дробимого тела;

P_3 – сопротивление, являющееся результатом действия сил, про-

порциональных единице длины, действующее в области ребра дробящего элемента (в нашем случае в области вершины рифлений дробящих плит) и при образовании протяженных трещин;

P_4 – силы, действующие сосредоточенно при вершинах рифлений, не зависящих от размеров тела, определяются процессами смятия.

Данные исследований подтверждают теоретические положения о проявлении эффекта масштабного фактора и положения о том, что прочность и энергия измельчения зависят от размеров дробимого материала. Подтверждено также, что сопротивление материала разрушению определяется не только природой сил, но и характером их приложения к разрушаемому материалу.

Такое представление разнообразных сил, действующих при дроблении, позволяет разработать зависимости для определения усилий, необходимых при дроблении твердого тела.

Так как известны силы дробления на последней стадии, то сопротивление разрушению исходного слитка на основании теории подобия можно определить по следующей формуле

$$P_1 = P_m K_\ell^n,$$

где P – сопротивление дроблению реального слитка феррохрома;
 P_m – сопротивление дроблению на последней стадии;

$K_\ell = \ell / \ell_m$ – линейный масштаб куска металла на последней стадии дробления;

ℓ, ℓ_m – линейные размеры исходного слитка и продукта дробления на последней стадии;

n – показатель степени.

Приведенные положения позволяют определить силу сопротивления слитка разрушению по формуле:

$$P_{с.др.} = B i^n \Delta \ell,$$

где i – степень измельчения;

$\Delta \ell$ – перемещение при дроблении, м;

n – показатель степени, определяемый экспериментально;

B – сопротивление дроблению слитка на последней стадии, которое определено экспериментально, H :

$$B = \frac{P_1 P_1}{i^3} + \frac{P_2 P_2}{i^2} + \frac{P_3 P_3}{i} + P_4 P_4,$$

где P_1, P_2, P_3, P_4 – вероятности появления соответствующих сил при дроблении.

Показатель степени n определяется величиной и вероятностью появления сил сопротивления различного вида и степенью измельчения: $n = \ell_g C / lgi$.

Величина C определяется действующими силами, вероятностями их появления и степенью измельчения

$$C = \frac{P_1 p_1 + P_2 p_2 + P_3 p_3 + P_4 p_4}{B}$$

Перемещение $\Delta \ell$ определяется на основании известных положений теории линейно деформируемых тел

$$\Delta \ell = \sigma d_{cp} E,$$

где σ – предел прочности, МПа;

E – модуль упругости, МПа;

d_{cp} – средний размер дробимого слитка, м.

Полученные выражения показывают, что степень n зависит от характера действующих сил, их приложения и вероятности появления степени измельчения, а также прочности дробимого материала. В общем случае показатель n может изменяться от 3 до 0.

При крупном и среднем дроблении (как в нашем случае), когда размеры конечного продукта сопоставимы с размерами исходного материала, могут преобладать силы P_2 и P_3 . Сила P_1 также может оказывать влияние на сопротивление дроблению. Следовательно, показатель степени n может изменяться от 1 до 3.

Полученные зависимости при определении сил и энергии дробления позволяют учитывать не только виды действующих сопротивлений, но и характер приложения разрушающих сил к дробимому куску материала.

Анализ разрушения плоских слитков между рифлениями плит и приведенные зависимости обосновывают условия, необходимые для решения задач, стоящих при дроблении плоских слитков феррохрома - наличие минимального числа точек контакта между рифлениями плит и плоским слитком; наличие минимальных зон активного воздействия на дробимый материал. Эти условия обеспечат меньшие усилия дробления, минимальный выход мелких фракций, более однородный гранулометрический состав дробленого продукта и позволяют уменьшить энергозатраты процесса дробления.

На практике этого можно добиться путем рационального расположения рифлений плит, изменения параметров дробильной камеры на действующих дробильных машинах.

Результаты исследований показывают, что усилие разрушения уменьшается пропорционально увеличению шага рифлений плит. При предварительном (крупном) дроблении необходимо применять плиты с крупным шагом рифлений и щековые дробилки с простым качанием щеки. По мере уменьшения шага рифлений плит увеличивается усилие разрушения, следовательно, для окончательного - товарного дробления нерационально (и даже неприемлемо) применять серийные щековые дробилки со сложным качанием щеки. В этом случае разрушение куска слитка феррохрома необходимо осуществлять за счет интенсивных ударных нагрузок, а не за счет изгибающих растягивающих напряжений.

Сделан вывод о целесообразности применения ударно-щековых дробилок (например, фирмы «Крупп») или вибрационных щековых дробилок, разработанных НПК «Механобр-техника» [5].

Литература

1. *Гасик М. И., Гладких В. А., Шифрин В. М., Игнатьев В. С.* Проектирование электрометаллургических цехов. - Киев; Донецк: «Вища школа», 1987. - 143 с.
2. *Клушанцев Б. В., Косарев А. Н., Муйземнек Ю. А.* Дробилки. - М.: «Машиностроение», 1990. - 320 с.
3. *Клушанцев Б. В.* Расход энергии на дробление материала // Строительные и дорожные машины. - 1994. - № 8. - С. 20-21.
4. *Баловнев В. И.* Определение сопротивлений и энергии при измельчении материала // Строительные и дорожные машины. - 1988. - № 1. - С. 23-25.
5. *Туркин В. Я.* и др. Опыт применения виброщековых дробилок для переработки ферросплавов // Сталь. - 2005. - № 11. - С. 63-64.

БЕСШУМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ РЕЛЬСОВ

В. К. Финк, к.т.н.

ТОО «Магнетик»

Осы мақалада теміржол рельс торабының жапсар пайдаланымында пайда болатын мәселелер қарастырылған. Рельстердің екі ұшын шусыз біріктірудің жаңа тәсілі ұсынылған.

Түйінді сөздер: рельстер, рельстерді шусыз біріктіру.

The problems arising at operation of joints of railway rails are considered. A new silent interconnection of both rail ends is proposed.

Key words: rails, silent interconnection of rails.

Рассмотрены проблемы, возникающие при эксплуатации стыка железнодорожных рельсов, которые встречаются повсеместно в большем или меньшем количестве в зависимости от конструкции пути. Зазор в стыке отрицательно влияет на срок службы рельса, поверхности катания колеса, балластной призмы и основной площадки земляного полотна, создавая под подошвой рельса дополнительное напряжение из-за ударно-динамического воздействия.

В зависимости от климатических условий и времени года, а также от применяемого вида скрепления на бесстыковых путях, укладываются уравнивательные пролеты разной длины: в летний период величина зазора меньше, в зимний период – больше. Концы рельсов соединяются между собой накладками разных типов и конструкций [1], но при этом обязательно образуется зазор между концами рельсов, который сопровождается стуком колес.

Автором предложено новое соединение двух концов рельсов (рисунок) – бесшумное соединение рельсов, позволяющее колесу передвигаться по железнодорожному рельсу и при этом не сопровождаемое стуком колес.

Бесшумное соединение рельсов состоит из двух рубок металла - с профилем рельсов Р65 или других марок. Для восприятия

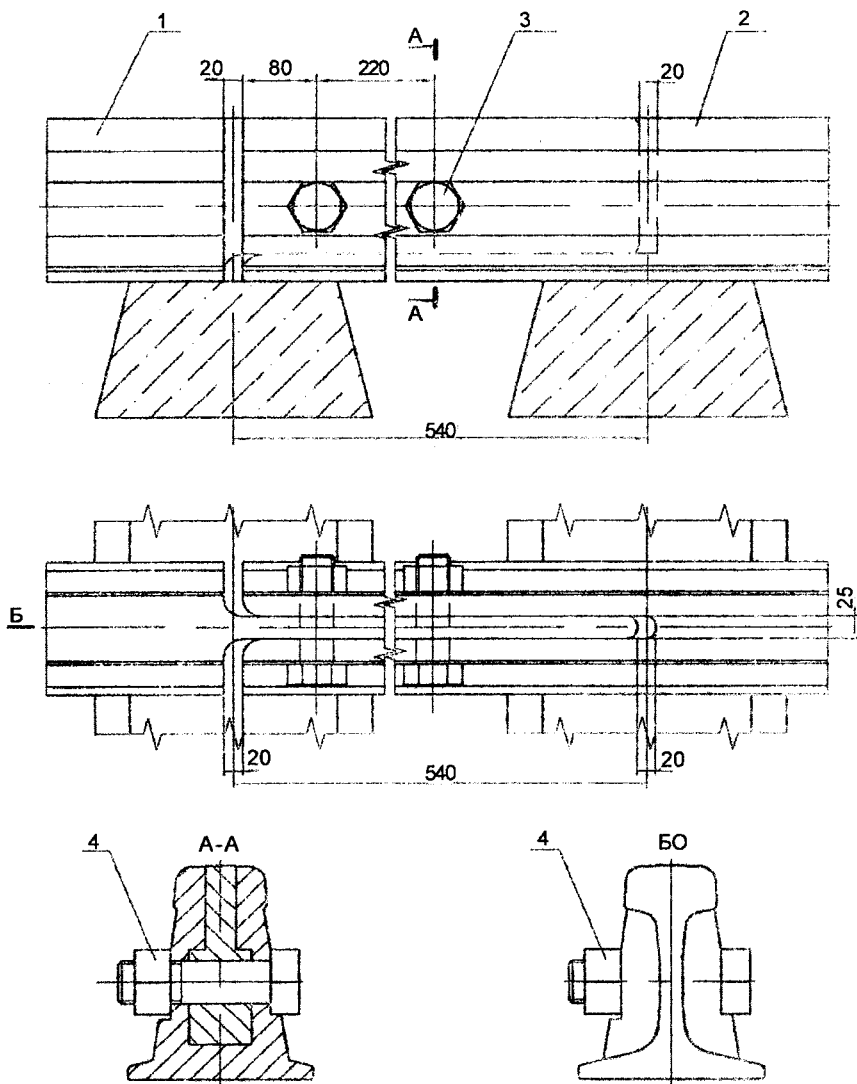


Рис. 1. Соединение рельсов бесшумное:
 1 – рельс внутренний; 2 – рельс наружный; 3 – болт; 4 – гайка

нагрузок от подвижного состава место соединения двух рубок рельса выполнено с усилением профиля в виде равнобокой трапеции. Рельс внутренний 1 выполнен в виде прямоугольного сечения, причем нижняя часть увеличена в 2 раза по сравнению с верхней частью профиля.

Соединение двух рельсов осуществляется при помощи двух болтов 3 и гаек 4 диаметром 36 мм. Учитывая, что концы железнодорожных рельсов должны перемещаться при изменении температуры, во внутренней рубке рельса выполнены два отверстия эллипсоидного вида, позволяющие рельсу передвигаться на величину 40 мм и более.

Рубки рельсов от усиленного трапецеидального профиля к концам переходят в обыкновенный профиль для сварки с концами железнодорожных рельсов.

Таким образом, предложенное соединение стыков рельсов обеспечивает надежную работу поверхности колеса и рельса, исключает динамические нагрузки, продлевает срок службы балластной призмы и других элементов железнодорожного пути.

Литература

1. Сейкетов А. Ж. Повышение стабильности работы железнодорожного пути в зоне рельсового стыка. - Алматы, 1994. - 128 с.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ
ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЗЕРНА**

В. П. Козлов, к.э.н.

Казахский автомобильно-дорожный институт
им. Л. Б. Гончарова

Астықты қырманнан нан қабылдайтын кәсіпорынға тасымалдаудағы қозғалмалы құрамның оңтайлы құрамы жүк көтерімділігі бойынша анықталған, әдістеме ұсынылған.

Түйінді сөздер: астықты тасымалдау, жылжымалы құрам, авто көліктің жүк көтерімділігі.

The methods is proposed, the optimum structure of the stock by a bearing capacity at transportation of grain from grain threshing floors to enterprises receiving bakery products is determined.

Key words: transportation of grain, stock, motor transport bearing capacity.

Совершенствование структуры парка при перевозке зерна с токов на хлебоприемные предприятия (ХПП) и элеваторы является одним из важнейших факторов повышения эффективности и качества работы автомобильного транспорта при вывозке зерна. Участие автомобильного транспорта в грузообороте по перевозке зерна в значительной степени зависит от соответствия структуры грузового автомобильного парка по группам грузоподъемности автомобилей характеру грузооборота. Перевозки в основном осуществляются автомобилями грузоподъемностью до 6 т. Себестоимость каждого тоннокилометра, выполненного на автомобиле или автопоезде недостаточной грузоподъемности, в среднем на 4,05–5,40 тенге выше. В настоящее время в составе грузового парка преобладают автомобили ЗИЛ и ГАЗ грузоподъемностью 4 и 6 т. Переход к укрупнению перевозок, применению автомобилей и автопоездов большой грузоподъемности – неиспользованный резерв сокращения транспортных затрат.

Для определения оптимальной структуры парка по перевозке зерна с токов на ХПП и элеваторы учитываются объемы перевозок, их распределение по времени уборки зерновых культур, расстояние, партионность перевозок, подвижной состав различных типов и размеров.

На основании закрепления поставщиков за элеваторами, объемов перевозок по каждому району Северо-Казахстанской области определяем партионность перевозимого зерна по формуле:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{Q_{\text{ср}}(l_{\text{ср}} + 8)}{C + 5}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{ср}}$ – средний годовой объем потребления груза (зерна) одним получателем, т;

$l_{\text{ср}}$ – среднее расстояние перевозок, км

C – стоимость 1 т груза (зерна), тенге;

5, 8 – коэффициенты.

Установлено, что распределение партионности перевозимого зерна подчиняется нормальному закону распределения. На основании этого определяем вероятность партионности при перевозке зерна по формуле (2):

$$P\{x_1 \leq \varepsilon \leq x_2\} = \varphi\left(\frac{x_2 - \varepsilon}{\delta}\right) - \varphi\left(\frac{x_1 - \varepsilon}{\delta}\right), \quad (2)$$

где x_1, x_2 – наибольшая (15,0 т) и наименьшая (14,92 т) грузоподъемность;

$$\delta = 7,35.$$

Вероятность показания партионности в этот предел составляет $P=0,008$, что недостаточно. При применении автомобилей грузоподъемностью по вывозке зерна с 4 до 25 т, вероятность составит $P=0,8446$, следовательно, можно обеспечить вывоз зерна разной партионности.

Предложена формула определения оптимальной структуры подвижного состава по грузоподъемности на перспективу (3), в которой наиболее приемлемым будет критерий минимума приведенных затрат. Формула для расчета оптимальной структуры автомобилей по грузоподъемности на перспективу может быть представлена в следующем виде: $C = (N_i, i = 1, 2 \div J)$, что потребует минимизировать суммарные приведенные затраты.

$$F = \left\{ \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^R \sum_{t=1}^T N_{ijk}^t \cdot Q_{ijk}^t \cdot S_{ijk}^t + E \sum_{i=1}^I \cdot \sum_{t=1}^T N_k^t \cdot K_t^t \right\} \rightarrow \min, \quad (3)$$

при ограничении по объему перевозок K -го вида груза на новом маршруте в t -й период времени:

$$\sum N_{ijk}^t \cdot Q_{ijk}^t \geq A_{JK}^K \quad (j = 1, 2, \dots, z; K = 1, 2, \dots, k),$$

при ограничении по использованию подвижного состава:

$$\sum_{i=1}^J \sum N_{ijk}^t \leq N_i \quad (i = 1, 2, \dots, J),$$

при условии целочисленности и неотрицательности переменных:

$$N_{ijk}^t \geq 0; N_i \geq 0,$$

$$N_{ijk}^t, N - \text{целые часы,}$$

где k – индекс маршрута = 1, 2, ..., K ;

i – индекс марки подвижного состава = 1, 2, ..., K ;

j – индекс видов перевозки = 1, 2, ..., J ;

t – индекс месяца периода = 1, 2, ..., T ;

Q_{ijk}^t – объем перевозок, выполняемый транспортной единицей i -ой марки подвижного состава на K -маршруте, в t -й период времени;

S_{ijk}^t – себестоимость перевозок, выполняемых транспортной единицей i -ой марки подвижного состава, j -го вида перевозки на n -ом маршруте, в t -й период времени;

A_{jk} – объем перевозок j -го вида груза, который необходимо выполнить на n -ом маршруте в t -й период времени;

E – нормативный коэффициент капитальных вложений в подвижной состав i -ой марки;

N_{ijk}^t – искомое количество транспортных единиц i -ой марки необходимого для выполнения объема j -го вида перевозок на K -ом маршруте, в t -й период времени;

N_i – искомое общее количество транспортных единиц i -ой марки.

Для определения производительности подвижного состава в зависимости от его грузоподъемности необходимо учитывать тех-

ническую скорость. Скорость движения определяем по модели [1]:

$$Y = 19,97 + \frac{74,94}{X},$$

где X – грузоподъемность автомобиля, т;

Y – скорость движения автомобиля, км/ч.

Время в наряде работы подвижного состава принималось 8,2 ч, коэффициент использования грузоподъемности $\gamma = 1$, коэффициент выпуска подвижного состава на линию $\alpha = 0,72$, коэффициент использования пробега $\beta = 0,49$. Простой подвижной состава под погрузкой и разгрузкой взят из соответствующего прейскуранта. Производительность определялась для каждой грузоподъемности подвижного состава и расстояния перевозок.

Определение величины издержек на единицу транспортной продукции (1 т перевезенного груза) производится по следующим статьям затрат:

- по основной и дополнительной зарплате с начислением по социальному страхованию – в зависимости от выполненной транспортной работы;
- на топливо – по действующим нормам;
- на смазочные и обтирочные материалы – по нормам расходов;
- на техническое обслуживание и ремонт (ТО,ТР) автомобиля с учетом норм затрат по каждому виду ТО на 1000 км пробега автомобиля;
- амортизация подвижного состава – на основе действующих норм;
- восстановление износа и ремонт шин – на основании действующих норм, установленных на 1000 км пробега;
- накладные расходы принимаются в размере 20 % всех расходов.

После расчета сметы затрат определяется себестоимость перевозок, т. е. общая сумма затрат делится на количество перевезенного груза (в тоннах). Затем определяются приведенные затраты по каждой грузоподъемности подвижного состава и для каждого района.

В целом подобная задача относится к разряду многоиндексных, целочисленное решение которых не всегда возможно вследствие ее большой размерности. Задача имеет блочную систему, и для упрощения решения были определены: производительность, себестоимость перевозок, приведенные затраты, затем она решается на компьютере по специальной программе (табл. 1).

Таблица 1

**Потребность подвижного состава по грузоподъемности
по Северо-Казахстанской области**

Наименование района	Объем перевозок, тыс. т	Расстояние перевозки, км	Грузоподъемность, т				
			10	12	15	20	25
Айыртауский	184,2	27,7				1	148
Акжарский	195,2	23,5	1			1	140
Аршалынский	249,68	17,1	1				145
Булаевский	250,31	35,6		1	1		243
Есильский	109,32	20,5			1	1	72
Кызылжарский	186,55	29,2			1		156
Мамлютский	190,2	21,2				1	169
Толембийский	232,3	29,2	1		1		195
Тайыншинский	162,65	25,6				1	123
Тимирязевский	405,12	24,3					298
Уалихановский	51,94	11,2				1	23,0
Целинный	201,2	59,1				1	296
Шал ақына	364,0	25,5	1	1			276
Итого			4	2	4	7	2283

С применением предложенной методики рассчитаны затраты на перевозку зерна по оптимальной структуре (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты внедрения мероприятий при перевозке зерна
по оптимальной структуре подвижного состава по грузоподъемности**

Наименование района	Объем перевозок зерна, тыс. т	Расстояние перевозки зерна, км	Затраты на перевозку зерна до внедрения мероприятий, тыс. тенге	Затраты на перевозку зерна после внедрения мероприятий, тыс. тенге	Экономия, тыс.тенге
1	2	3	4	5	6
Айыртауский	284,05	27,7	103985,0	89441,7	14543,3
Акжарский	302,57	23,5	100308,0	84429,1	15878,9
Аршалынский	385,03	13,1	117788,4	97089,2	20699,2
Булаевский	386,0	35,6	155885,8	149212,1	6173,3
Есильский	188,59	20,5	51575,1	42511,6	9063,5
Кызылжарский	287,68	29,2	1101008,0	95739,9	14360,9
Мамлютский	293,31	21,2	83046,6	76589,1	6456,9
Толембийский	358,25	29,2	1371409,4	119225,6	17883,8
Тайыншинский	245,88	25,6	85605,6	70813,4	14792,2

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Тимирязевский	626,28	24,3	213235,8	157922,8	55313,0
Уалихановский	80,09	11,2	17837,6	13737,0	4100,6
Целинный	311,83	59,1	194781,5	171631,2	23150,3
Шал ақына	561,34	25,5	195436,1	166695,5	28740,6
Итого			2557602,9	1335038,2	1222564,7

Таким образом, при существующем варианте перевозок зерна в Северо-Казахстанской области затраты составили 2557602,9 тыс. тенге, при оптимальной структуре подвижного состава по грузоподъемности затраты составят 1335038,2 тыс. тенге, экономия достигнет 1222564,7 тыс. тенге

Литература

1. Козлов В. П., Козлов И. В. Организация перевозок зерна на зернотоков на хлебоприемные предприятия и элеваторы. – Алматы, 2007. – 292 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2023

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО РЕМОНТА ДОРОГ

Тележка с ручным управлением снабжена газовыми горелками для подогрева трещины в асфальте и разогрева реагента для заливки трещин. Устройством управляет один оператор. Объем емкости под реагент 30 л. Рабочая скорость движения 0,8-1,2 км/ч. Объем расхода реагента 0,5-0,8 л/мин. Масса установки (без реагента) 52+5 кг.

Этапы разработки

Технорбочая документация
Технологический регламент
Опытный образец

Состояние защиты

Патент(ы)

Продажа патента

Совместное производство

Организация-разработчик

Западно-Казахстанский
аграрно-технический универ-
ситет им. Жангир хана

Телефон для справок: 254-73-50

ТЕПЛОЭФФЕКТИВНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ж. Т. Сулейменов, д.т.н., **А. А. Сагындыков**, д.т.н.,
А. Т. Киргизбаев, к.т.н., **С. С. Джусипов**, **Я. А. Мусаев**

Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати

Өндіріс қалдықтары фосфор шлактары және фосфогипс негізінде жеңіл және берік, жылу өткіздіштігі төмен көбік керамикалық құрылыс материалдар технологиясы келтірілген.

Түйінді сөздер: көбік керамика, фосфор шлағы, фосфогипс, тақта тас елендісі, кептіру, күйдіру.

The technology foam ceramics building materials on the basis of waste of the phosphoric industry of phosphoric slag, phosphoric gypsum and elimination of clay slates is cited.

Key words: foam ceramics, phosphoric slag, phosphogypsum, clay slates, drying, roasting.

В настоящее время значительно повышены требования к теплосопротивлению стен и других конструкций. Известны технологии производства пенобетонных изделий, полученных на основе портландцемента. Альтернативой пенобетонам могут служить пенокерамические изделия с поризацией керамического шликера, процесс которой является технически и экономически доступным.

Для получения пенокерамических материалов был использован отсев глинистых сланцев – отходов производства керамзита, фракции менее 3 мм. Отсев глинистых сланцев играет полифункциональную роль – тонкомолотая фракция выполняет связующие функции при формировании сырца и обжигового продукта. Грубодисперсная часть выполняет роль каркаса при формировании и обжиге. Кроме того, отсев в процессе обжига имеет склонность к вспучиванию аналогично керамзиту. Эти свойства отсевов позволяют по-

лучать высокопрочные и теплоэффективные материалы с низкой и средней плотностью.

Физико-механические свойства отсева гидрослюдистых сланцев: истинная плотность 2590-2610 кг/м³, насыпная плотность 1200-1300 кг/м³, интервал высушивания 450-500 °С, коэффициент высушивания -4, -4,5. По содержанию радионуклидов сланцы отвечают требованиям НРБ-99.

В качестве пенообразователя использовались кератиновый пенообразователь (г. Алматы) и синтетические пенообразователи марки ПО-6НП. В качестве выгорающих добавок применялись древесные опилки и уголь, в качестве модифицирующей добавки, снижающей температуру обжига, – кальций и сульфатсодержащие компоненты (молотый фосфорный шлак, фосфогипс).

Химический состав сырьевых материалов, % мас.:

Материалы	Состав										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	F	SO ₃	H ₂ O
Отсев сланцев	64-65	12-13	7-8	4-5	3-4	2-3	1-1,5	-	-	0,7-0,8	-
Фосфорный шлак	42-43	2-3	1-2	47-48	1,5-2	0,2	0,1	2-2,5	2-2,5	0,4-0,6	-
Фосфогипс	1,2-1,5	0,7-0,8	0,5-0,6	31-32	0,5-0,7	0,2	0,1	1,2-1,5	1,2-1,5	43-44	19-20

Технология приготовления сырьевой смеси для получения различных строительных керамических изделий (стенные блоки, кирпич, плиты) включает подготовку сырьевых материалов, а именно просев сланцев через сито 3 мм, мокрый помол в шаровой мельнице в течение 1 ч сланцев, прошедших через сито. Пену готовят в пеногенераторе. Отдозированные компоненты глиняного шликера, отсева сланца, тонко молотого фосфорного шлака, угольной пыли и пена подвергались перемешиванию в лопастной мельнице [1]. Подготовленная смесь заливалась в металлические формы размером 390×90×190 мм, 250×120×120 мм, 500×500×50 мм. Затем производилась сушка отформованных изделий по ступенчатому режиму 40, 60, 80, 100 °С – по 8 ч и обжигу при температуре 950-1000 °С в течение 12-15 ч (рисунок).

Полученные изделия имеют следующие физико-механические свойства: средняя плотность – 620-970 кг/м³, прочность при сжатии – 3,2-8,7 МПа, коэффициент теплопроводности – 0,2-0,52 Вт/мс, водо-

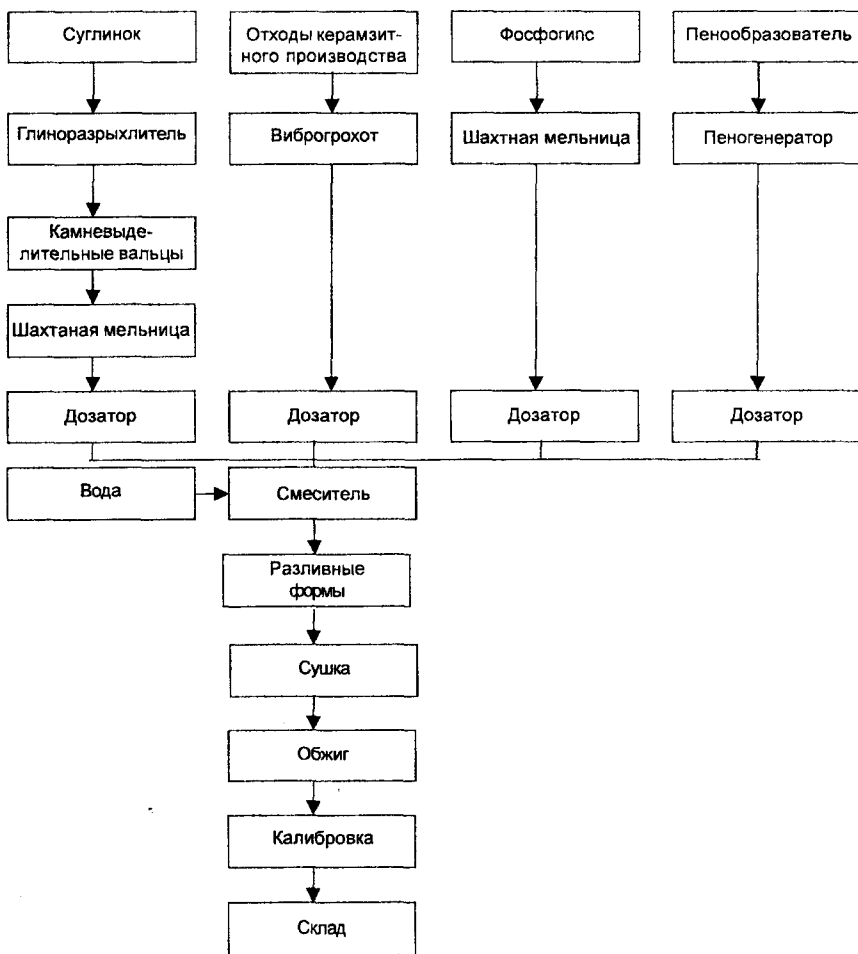


Рис. 1. Технологическая схема производства пенокерамических теплоэффективных материалов

поглощение – 15,1-18,3 %, коэффициент теплопередачи при толщине стены 400 мм – 0,4-0,8 ккал/м².ч, морозостойкость – 15-35 циклов.

Доступность и низкая цена местного природного или техногенного сырья, возможность использования оборудования кирпичных заводов для производства пенокерамических материалов, их многофункциональность – делают эти материалы весьма привлекательными для строительной индустрии. Применение пенокерамических теплоэффективных материалов упрощает технологию строительного производства и снижает вес стеновых конструкции в 2-3 раза при одновременном увеличении их теплосопrotивления.

Литература

1. Сулейменов Ж. Т., Сагындыков А. А., Мусаев Я. А. Сырьевая смесь для изготовления строительных изделий // Предв. патент РК № 17550 от 16.05.2006 г.

ИНФОРМАЦИЯ

HT2006K1991

СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сырьевая смесь содержит, % мас.: шлам глиноземного производства – 25-40; кислые золошлаковые отходы – 30-45; известь молотая негашеная – 5-15; вода – остальное.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии
<i>Организация-разработчик</i>	АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИЕ БАКТЕРИИ-АНТАГОНИСТЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ДЕРМАТОМИКОЗОВ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

И. Э. Смирнова, д.б.н.,

Институт микробиологии и вирусологии

Целлюлотикалық бактериялардың штамы патогендік саңырауқұлақтар мен ашытқыларға қарағанда антагонистік белсенділігі жоғары және ол адамның және жануарлардың дерматоздарымен күресу үшін қолданыла алады.

Түйінді сөздер: целлюлолитикалық бактериялар, дерматомикоздар, патогенді саңырауқұлақтар.

It is shown that the strain of cellulolytic bacteria *Cellulomonas effuse* IMV B – 46 possesses a high antagonistic activity against pathogenic fungi and yeast and it can be used for control of dermatomycosis in man and animals.

Key words: cellulolytic bacteria, dermatomycosis, pathogenic fungi.

В современном мире все чаще отмечается тенденция увеличения числа дерматомикозов различной локализации у человека и животных, вызываемых патогенными грибами и дрожжевыми организмами. Это связано с некорректным применением антибактериальных препаратов, а также со снижением общего иммунитета человека и животных вследствие нарушения экологического равновесия и загрязнения окружающей среды.

В экологически неблагоприятных районах Казахстана нередко наблюдаются массовые вспышки микозов человека и животных, отмечается расширение спектра микромицетов – возбудителей заболеваний различной локализации, что объясняется их изменчивостью под влиянием антропогенного воздействия. Существуют различные способы борьбы с дерматомикозами, но в основном применяют лекарственные препараты на основе антибиотиков, которые не всегда дают ожидаемые результаты из-за резистентности к ним дермато-

фитов. Кроме того, они характеризуются побочными действиями и высокой стоимостью.

Поскольку ранее сотрудниками лаборатории физиологии и селекции микроорганизмов Института микробиологии и вирусологии была установлена фунгицидная активность целлюлолитических бактерий по отношению к плесневым и фитопатогенным грибам, логично предположить, что данные микроорганизмы обладают антагонистической активностью и в отношении грибов, вызывающих дерматомикозы человека и животных. Это и послужило задачей данного исследования.

Из природных субстратов был выделен и отселекционирован штамм целлюлолитических бактерий *Cellulomonas effusa* ИМиВ В-46.

В качестве тест-организмов использовали патогенные грибы, вызывающие трихофитию (*Trichophyton gyrseum*), эпидермофитию (*Epidermophyton Kaufmann-Wolf, E. rubrum*) и дрожжи, вызывающие кандидомикоз (*Candida guilliermondii*) человека и животных. Эти микроорганизмы были предоставлены Казахским кожно-венерологическим институтом и ОАО «Казахская академия питания» Республики Казахстан. Антагонистическую активность по отношению к патогенным грибам и дрожжам, вызывающим дерматомикозы, определяли стандартным методом агаровых блоков. Учет результатов проводили по величине зон подавления роста тест-культур.

Зоны подавления роста и развития патогенных грибов достаточно большие и составляют 40-55 мм в диаметре, зоны подавления роста дрожжей – 36-40 мм. Кроме того, отмечена большая длительность сохранения зон (более двух месяцев), что очень важно при практическом применении целлюлолитических бактерий.

Полученные данные свидетельствуют о том, что штамм *Cellulomonas effusa* ИМиВ В-46 обладает высокой антагонистической активностью по отношению к грибам-возбудителям трихофитии, эпидермофитии и кандидомикоза.

При использовании микроорганизмов для нужд медицинской и ветеринарной микробиологии очень важным показателем является отсутствие патогенности и токсичности для человека и животных. Заключение об отсутствии патогенности и токсичности предлагаемого штамма было получено в ОАО «Казахская академия питания» РК. Поскольку данные целлюлолитические микроорганизмы ранее не использовались в медицинской практике и, кроме того, они являются природными антагонистами грибковых культур. Следует ожидать отсутствия устойчивости и быстрого привыкания к препаратам, созданным на основе целлюлолитических бактерий. Поэтому воз-

можно разработка высокоэффективных препаратов нового поколения с использованием целлюлолитических бактерий для лечения микозов человека и животных. Причем производство бактерий может быть налажено на основе дешевых сред, содержащих в качестве источника углерода целлюлозосодержащие субстраты.

Таким образом, показано, что штамм целлюлолитических бактерий *Cellulomonas effusa* ИМиВ В-46 обладает высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным грибам и дрожжам, и может быть использован для борьбы с дерматомикозами человека и животных. Штамм имеет патентную защиту [1].

Литература

1. Штамм целлюлолитических бактерий *Cellulomonas effusa* 60 ЦС, используемый против дерматомикозов человека и животных // Предпатент РК № 16831 от 16.01.2006.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1990

УТИЛИЗАЦИЯ ПЫЛИ ПЕЧЕЙ СПЕКАНИЯ

Проводят многоступенчатое улавливание пыли, возврат крупной пыли в печь, вывод мелкой пыли электрофильтров из оборота, ее выщелачивание. Пульпу после выщелачивания сгущают, твердую фазу возвращают в шихту спекания, жидкую фазу смешивают с оборотной содой. Пульпу сгущают, жидкую фазу направляют на репульпацию красного шлама, твердую фазу фильтруют. Кек фильтра выводят из процесса.

Этапы разработки

Технорабочая документация
Технологический регламент
Опытно-промышленный образец

Вид делового предложения

Продажа лицензии

Организация-разработчик

АО «Алюминий Казахстана»

Телефон для справок: 254-73-50

НОВЫЙ СОРТ НУРЕКЕ – В ПРОИЗВОДСТВО

Р. А. Уразалиев, д.б.н., **А. С. Жангазиев**, к.б.н.,
Б. Б. Анапияев*, д.б.н.

Научно-производственный центр земледелия и растениеводства

Институт физиологии, генетики и биоинженерии растений*

Мақалада жаңа сорт «Нурекенің» морфологиялық, генетикалық және шаруашылық – биологиялық белгілері көрсетілген. Алғаш рет Алматы облысы жағдайында пайдалануға рұқсат берілді.

Түйінді сөздер: қыстық бидай, тұқым өндірісі, дәнді дақылдар.

The main morphological, genetic and economic-biological characteristics of a new variety of winter soft wheat Nureke accepted to be used in Almaty oblast are cited.

Key words: winter wheat, seed growing, grain crops.

В научно-производственном центре земледелия и растениеводства совместно с Институтом физиологии, генетики и биоинженерии растений выведен новый сорт пшеницы – Нуреке – методом гаплоидной биотехнологии в культуре микроспор пшеницы *in vitro* – при скрещивании (1992 г.) сортов (Казахстанская 4 x Саратовская 29) x Грекум 476.

На клеточном уровне *in vitro* был проведен отбор (F2), дигаплоидизация ($n=21 \times 2$), размножение (1993-1995 гг.). В результате в 1997 г. создана дигаплоидная линия АДГ-1050 Н 3, которая была испытана в малом (1997-1999 гг.) и конкурсном испытаниях (1999, 2000 и 2001 гг.) в условиях предгорной поливной зоны Заилийского Алатау.

Сорт относится к среднеазиатской богарной экологической группе, разновидность – *erythrospermum*. Колос цилиндрической формы, средней длины (7-9 см), средней плотности, ости белые, расходящиеся. Колосовые чешуи овальные, средней длины и ширины, со средневыраженной нервацией, килевой зубец острый, нижняя часть колоса – 3-5 мм, в средней части и вершине колоса – от 10 до 30 мм. Плечо узкое, приподнятое, зерно красное, яйцевидной формы, слабо

опушенные у основания, с неглубокой бороздкой. Масса 1000 зерен 43 г (39-49 г). Сорт среднеспелый, продолжительность вегетационного периода 260-278 дней. Высота растений в среднем 102 см (87-118 см). Зимостойкость сорта хорошая, на уровне стандарта, среднеустойчив к полеганию, устойчив к засухе и осыпанию. Характеризуется слабой и средней восприимчивостью к ржавчине и твердой головне.

В новом сорте удачно сочетаются хозяйственно-ценные признаки родительских форм – высокие продуктивность, качество зерна и засухоустойчивость. Содержание сырого белка составляет 13-16 %, клейковины – 25-35 %, сила муки – 320-450 е.а., объем хлеба 930-1140 мм³ и общая хлебопекарная оценка 3,8-4,5 балла (стандарт Жетысу – 12-15,5 %, 25-34 %, 220-203 е.а, 750-850 мм³ и 3,2 балла соответственно).

Технологическая характеристика сорта Нуреке

Показатель	Единица измерения	Нуреке			Среднее	Стандарт Жетысу			Среднее
		год				год			
		1999	2000	2002		1999	2000	2002	
Натура зерна	г-л	789	761	752	775	771	755	742	756
Стекловидность	%	42	35	41,7	38,5	32	31	60	41
Содержание сырых:									
– клейковины	%	24	35	29	29,5	25	34	32,8	30,4
– протеина		12	16	15	14,0	12	15,5	15,1	14,2
Альвеограф	дж	451	379	320	415	216	222	229	222
Валиометрическая оценка	%	45	61	34	53,0	41	54	43	46
Объем хлеба	мм ³	930	1020	1140	975	850	810	750	803
Общая оценка	балл	3,7	3,9	4,5	3,8	3,4	3,3	2,9	3,2

За годы конкурсного испытания (1999, 2000, 2002 гг.) в орошаемых условиях предгорной зоны урожайность нового сорта составила 65,4 ц/га (с колебанием от 45 до 85,2 ц/га, что было на 7,9 ц/га выше, чем у стандарта Жетысу).

Особенностью сорта Нуреке является его факультативность – способность формировать высокие урожаи как при яровом, так и при осенне-зимнем посеве в зоне районирования. Сорт хорошо переносит условия зимы.

В условиях жесткой богары на яровом посеве урожай на Кербулакском сортоучастке составил 13,0 ц/га, что на 1,2 ц больше, чем у сорта-стандарта Казахстанская 4 по жесткому предшественнику – озимая пшеница.

Высокая урожайность этого сорта подтверждена на озимом посеве по данным 2004-2006 гг. государственного испытания в Алматинской области. Так, на Илийском неорошаемом сортоучастке по предшественнику – многолетние травы – средняя урожайность за 3 года испытания составила 32 ц/га, что на 2,8 ц/га больше, чем у сорта-стандарта Стекловидная 24. На Илийском сортоучастке по зерновому предшественнику средняя урожайность нового сорта достигла 29,5 ц/га, что на 2,5 ц/га больше, чем у стандарта Стекловидная 4. Самый высокий урожай получен в 2006 г. на Жамбылском комплексном сортоучастке на орошении (45 ц/га), что на 11 ц/га больше, чем у стандарта Южная 12 по предшественнику – люцерна.

Сорт двуручка-Нуреке допущен к использованию в условиях производства как основной факультативный сорт с 2007 г. на влагообеспеченных богарных и необеспеченных поливных землях предгорной и среднегорной зоны Алматинской области.

Ускоренное внедрение нового сорта Нуреке в производство будет способствовать увеличению урожайности и валового сбора зерна.

**УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА
ПРИ ДОСВЕЧИВАНИИ СЕЯНЦЕВ**

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

Казахский национальный аграрный университет
НИИ картофельного и овощного хозяйства*

Сеппелерді қысқа мерзімді жарықтандыра түсу экспозициясы игерілген. Сеппелерді жарықтандыра түсу ашық топырақтағы томат өнімін шыныменен арттыратындығы көрсетілген.

Түйінді сөздер: томаттың өнімділігі, сеппелерді жарықтандыра түсу.

The expositions of short-term supplementary lighting of seedlings are worked out. It is shown that supplementary lighting of seedlings leads to a positive increase in tomato yield in an open ground.

Key words: tomato yield, supplementary lighting.

Свет является одним из главных факторов жизнедеятельности растений, при этом наиболее важно обеспечить светом растения в первый период жизни.

Подавляющее большинство исследований по влиянию электрического света на растения носит характер постоянного воздействия, т. е. от появления всходов до формирования урожая. Меньшинство других исследователей рекомендуют досвечивать рассаду от появления всходов до высадки на постоянное место. При всей привлекательности такого подхода к получению овощной продукции широкое применение подобного агроприёма весьма проблематично. Связано это с высокой стоимостью и большим расходом электроэнергии на выращивание единицы продукции (для получения 1 кг плодов томата необходимо минимум 180 кВт·ч электроэнергии), расходами на устройство и эксплуатацию осветительных сооружений и теплиц.

Однако, если дешевая рассада, выращиваемая в плёночных теплицах и предназначенная для открытого грунта, получит кратковременное досвечивание, то прибавка урожая многократно окупит затраты на его проведение.

Нами отработаны экспозиции краткосрочного досвечивания семян, способствующего получению достоверной прибавки урожая томата в открытом грунте. В опытах, проведенных в хозяйстве «Луч Востока» Алматинской области (1995-1997 гг.), при выращивании рассады томата сорта Ранний 83 в гелиотеплице выполнено досвечивание семян светом лампы ДРЛ-250 (номинальный световой поток 11500 лк, спектр излучения – диапазон волн 580-720 нм) с момента появления массовых всходов в течение 1, 2, 3, 5 сут. Расстояние от лампы до семян 3 м, освещенность на поверхности листьев составляла 200 лк. Досвечивали с 20 до 8 ч. Сеянцы контрольного варианта не досвечивали. Высадку рассады в открытый грунт провели в 1995 г. 10 мая, 1996 г. – 8 мая, 1997 г. – 12 мая по схеме 70x25 см.

Установлено положительное влияние досвечивания семян на рост и развитие растений. Досвечивание в течение 2-х сут. ускорило вступление растений томата в очередные фазы развития на 2-3 дня. Растения, выросшие из семян, досвеченных в течение 2-х сут., имели тенденцию к снижению ярусности закладки первых плодовых кистей по сравнению с контролем, благодаря чему растения раньше подходили к плодоотдаче (таблица).

Наибольшую высоту к первому сбору имели растения из семян, досвеченных в течение 2-х сут. – 55,8 см, наименьшую – после досвечивания семян 5 сут. – 51,8 см (контроль – 52,8 см). Площадь листьев растения составляла при досвечивании в течение 1 сут. –

**Влияние досвечивания на урожайность, массу плода
и экономическую эффективность томата сорта Ранний 83
(1995-1997 гг.)**

Продолжительность досвечивания	Урожайность с 1 га				Средняя масса плода, г	Дополнительный чистый доход, тенге/га	Себестоимость 1 ц, тенге
	ранняя		общая				
	ц	%	ц	%			
Без досвечивания (контроль)	351	100	672	100	79	-	378
1 сут.	351	100,0	673	100,1	87	-	378
2 сут.	398	113,4	737	109,7	91	63729	351
3 сут.	356	101,4	706	105,1	85	14665	360
5 сут.	352	100,3	674	100,3	85	2010	378
НСР _{0,05}							
Sx, %	12,6-20,6 3,4-6,6		18,3-35,1 2,5-4,9				

1439 см², 2-х сут. – 1770 см², 3-х сут. – 1439 см², 5 сут. – 1420 см², в контрольном варианте – 1425 см². Досвечивание сеянцев положительно отразилось на закладке кистей и количестве завязавшихся на них плодов. Так, у контрольных растений было по 10,3 кисти, при досвечивании 2 сут. – 12,6 шт., 5 сут. – 10,2 кисти. Наибольшая завязываемость плодов на кистях отмечена у растений, выросших из сеянцев, досвеченных в течение 2-х сут. Отмечено положительное влияние досвечивания сеянцев на урожайность томата (таблица).

Достоверная прибавка урожая как в ранних сборах (47 ц/га), так и за вегетацию (65 ц/га) была получена в варианте с досвечиванием в течение 2-х сут. Благоприятно сказались досвечивание и на увеличении массы плода, в варианте с 2-суточным досвечиванием, составившим 63 729 тенге/га.

Таким образом, установлено, что для повышения урожайности томата, увеличения экономической эффективности и снижения себестоимости продукции сеянцы при появлении всходов следует досвечивать светом лампы ДРЛ-250 в течение 2-х сут.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К1906

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

В основе композиций - пленочные материалы, пигменты, аддитивы.

Этапы разработки

Бизнес-план
Технорабочая документация
Технологический регламент
Опытный образец
Опытно-промышленный образец

Состояние защиты

Патент(ы)

Организация-разработчик

Северо-Казахстанский государственный университет
им. М. Козыбаева

Телефон для справок: 254-73-50

**ГУМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ НЕГІЗІНДЕ АЛЫНҒАН
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ
ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСІМІНЕ ӨСЕРІ**

**О. Н. Қобланова, х.ғ.к., З. К. Керімбекова, тех.ғ.к.,
Г. А. Қадырова, Г. Асылбекова, тех.ғ.к.**

Қ. А. Ясауи атындағы ХҚТУ ШИ

Рассмотрены способы применения органоминеральных удобрений на основе отходов угольной промышленности в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: сельскохозяйственные растения, органоминеральные удобрения.

Methods of use of organic mineral fertilizers in agriculture based on coal industry waste are considered.

Key words: agricultural plants, organic and mineral fertilizers

Гуматтар әр түрлі және кең әсері бар биологиялық активті заттар болып есептеледі.

Гуминді заттарды тұқым мен көшетті өңдеу, үстемелеп қоректендіру, суару және бүрку үшін қолдануға болады.

Гуминді препараттар ТМД елдерінде – Ресей, Украина, Молдова, Өзбекстан, Түркмения және алыс шетелдерде – Франция, Венгрия, Италия, Чехия, Австрия, Жапония, АҚШ, т. б. топырағы мен климаты әр түрлі аймақтарда өсімдіктің өсіп-өнуін жылдамдату үшін және тыңайтқыш ретінде ауылшаруашылық дақылдарына кеңінен пайдаланылған.

Гуминді қосылыстар - қоңыр көмірдің құрамды бөлігі, ал еліміздің облыстарында (Қарағандыда – Шұбаркөл, Павлодарда – Екібастұз, Майкөбе, Алматыда – Ойқарағай және т. б.) бұл көмірдің бай кен орындары бар. Алайда Қазақстанда орғано-минералды тыңайтқыштар мен гуминді заттар алу бағытында зерттеулер толық жүргізілмеген, оларды алудың технологи-ясы жасалмаған және бұларды шығаратын өндіріс жоқ.

Гумин қышқылы - әртүрлі молекулалық құрылымдағы өнім қоспасы. Олар ерігіштігі бойынша 3 топқа бөлінеді: *фульвоқышқылдары – су мен*

спиртте ериді; *гиматамеландылар* - суда ерімейді, бірақ спиртте ериді; *гумустылар*- аталған еріткіштерде ерімейді.

Гуминді жүйелердің құрылысы мен физика-химиясын зерттеу облысындағы өзіндік жұмыстарын С. С. Драгунов, Д. Т. Забрамный, А. Т. Тәжиев, Т. А. Кухаренко, Л. А. Христова, М. М. Гурвич, С. З. Зариков, И. И. Лиштван т. б. ғалымдар жүргізді.

Қазіргі көзқарастар бойынша гумин қышқылдары құрамында карбоксилді, метоксилді иондық функционалдық топтары және қос байланысты, карбонилді көміртегі топтамасы болатын конденсацияланған ядролар мен жанама тізбектерден түзілген, 250-1830 молекулалық массалы кең диапозонды төмен және жоғары молекулалық қосылыстардың қоспасы болып табылады.

Көміргуминді тыңайтқыштардың әртүрлі топырақты-климаттық жағдайларда өсімдік пен ауылшаруашылық дақылдарына әсерін зерттеу нәтижесінде фосфордың, азоттың, кальций мен біршама дәрежеде темірдің қозғалысы артатындығы, калий мен магний қозғалыстары біршама дәрежеде төмендейдіндігі байқалған. Гуминді қышқылды мөлшерін ендіру мен қолдану тәсілдерінің, алудың бірыңғай әдістерінің болмауынан оң нәтижелермен бірге теріс нәтижелер де аз болған жоқ.

Көміргуминді тыңайтқыштарды алудағы зерттеушілер әрекеті сан-алуан болды. Зерттеушілер натрий немесе аммоний гуматы деп атаған көміргуминді тыңайтқыштар түрлерін көп алып, олар аммоний немесе натрий гидроксиді ерітіндісімен өңделген көмір тектес түрінде болды. Олар алған сілтілі реагент мөлшері төмен болғандықтан гумин қышқылдарының ерітінділік жағдайға толық өтуін қамти алмай, нәтижесінде дайын өнім құрамындағы еріген гумат төмен пайыздық үлесті ғана құрады.

П. А. Власюк қоңыр көмір қалдықтарын қолдану кезінде өсімдіктің қоректену жағдайын зерттей келе, топырақ пен микрофлораның биологиялық белсенділігі жоғарылап, өсімдіктің минералдық қоректенуі мен оның өнім берушілігі жоғарылайды деген тоқтамға келді. Дәл осындай пікірде Н.А.Красильников пен С.Гуминский, Л.З.Колесник жүзім сабағына гумин қышқылдарының әсерін зерттей келе, олардың жоғары физиологиялық белсенділігіне: тамыр мен сабақтың өсу құнының едәуір жоғарылауына, тотығу процестері қарқындылығының артуы мен құрамындағы хлорофил мөлшерінің едәуір өсуіне тоқталып өтеді. Гуминді қышқылдар өсерінен өсімдікке фосфордың келіп түсуі бірден аңғарылады.

Құрамында фосфор, азотты минералдар және гуминды заттары бар тыңайтқыштар алу тәсілі – бастапқы фосфор шикізатын алдымен қара көмірмен, сосын фосфор шикізаты P_2O_5 –ді? белгілі қатынасында алынған азот немесе күкірт қышқылымен араластыруға негізделген. Содан кейін қоспаға P_2O_5 массалық қатынасын ұстап тұру үшін 1: (0,2:0,7) және (0,2:0,7) қатынасында азотты тыңайтқыш қосады.

Алынған тыңайтқыштарды топыраққа, тыңаюына байланысты дифференциалды түрде екі немесе одан көп мөрте қосуға арналған. Тыңайту жұмыстарын тұқым себу алдында немесе вегетация алдында жүргізеді.

Ауылшаруашылығының өнімділігі жоғары болу үшін минералды тыңайтқыштарды қолдану өте маңызды. Өсімдіктерді минералдандыруда азот пен фосфордың орыны ерекше. Құрамында фосфоры бар тыңайтқыштарды алудағы маңызды мәселе – фосфорды өсімдіктер оңай сіңіретін формаға айналдыру болып табылады.

Фосфориттердің азот және күкірт қышқылымен әрекеттесу реакциясы жылу бөледі. Ол жылу өсімдіктер оңай сіңіретін фосфорлық қосылыстардың ерітін формаларының қажетті мөлшері түзілуі үшін жұмсалады.

Қара көмір реакция өнімдерін байланыстырушының ролін атқарады, араластыру кезінде грануляция үдірісінің өтуіне әсер етеді. Гранулдарының өлшемі 2-4 мм дайын өнім 91-97 %-ті құрайды. Берік гранулалар суда баяу ериді, сақтау кезінде бұзылмайды және оңай ыдырайды.

Одан бөлек, қара көмір сіңімді заттардың қосымша қайнар көзі болып табылады, оның фосфор шикізатымен қоспасы Са, Mg және басқа да ауыр металдардың гуматтарын еріткіш формаға аудара алады. Оған қоса, қышқыл қара көмірді –СООН, -ОН сияқты белсенді функционалды топтардың түзілуіне ықпал ете отырып тотықтырады, олар да өз алдына қара көмірдің сіңімділігін арттырады.

Жақсы адсорбент ретінде ол химиялық реакция кезінде пайда болатын артық ылғалды өзіне сіңіреді, соның әсерінен тыңайтқышты кептірудің қажеті болмайды.

Қара көмірдің мөлшері былай есептеледі: тыңайтқышта гуминді заттардың құрамы 2/7 массалық процентті құрауы тиіс.

Үдірістердің нәтижесінде келесі тыңайтқыш пайда болады, оны құрғақ затқа аудара есептегенде, құрамындағы заттардың массалық проценті:

Азот – 3,0-8,5 %

Фосфор оксиді – 3,5-10,0 %

Гуминді қосылыстар – 27 %

Комплексті орғано-минералды тыңайтқыштардың бидайдың түсіміне әсері және топырақтағы гумустың құрамы 1 кесте.

Орғаноминералды тыңайтқыштарды қолдану өсімдік организміне минералды заттардың баруын реттей отырып, зат және тыныс алмасу, синтетикалық үрдістерді күшейтеді. Өсімдіктің қоректенуіне фосфаттардың тиімсіз түрін тиімді түрге айналдырады. Алынатын өсімдіктердің сапасын жақсартады, мысалы, дәнді дақылдарда белок, крахмал, протеиннің, картопта крахмалдың, көкөністер мен жеміс-жидектерде қанттың және С дәруменінің мөлшерін ұлғайтады, нитраттардың мөлшерін азайтады. Өнімдердің сақталу мерзімін ұзартады.

Комплексті органо-минералды тыңайтқыштардың бидайдың түсіміне әсері және топырақтағы гумустың құрамы

Тыңайтқыш түрі	Тыңайтқыш мөлшері., кг/га	Қоректік заттардың мөлшері, кг/га			Өнімділік, ц/га	Желімтік, %.	Гумустың топырақтағы құрамы, т/га.	
		N	P ₂ O ₅	гумус			Тәж. дейін	З жыл соң
Аммофос+	50+	6+	23	-	23,0	27,8	29,84	28,82
Карбамид	60	28	-	-	23,0	27,8	29,84	28,82
13 мысал	300	33	22,8	21	25,8	28,2	29,84	31,46

Комплексті органо-минералды тыңайтқыштардың күріштің түсіміне әсері және топырақтағы гумустың құрамы

Тыңайтқыш түрі	Тыңайтқыш енгізу сатысы	Тыңайтқыш мөлшері кг/га	Қоректік заттардың мөлшері, кг/га			Өнімділік ц/га	Гумустың топырақтағы құрамы, т/га.	
			N	P ₂ O ₅	гумус		Тәж. дейін	З жыл соң
Аммофос	егуге дейін	200		101	-			
Карбамид	қоректік	700	26,4	-	-			
22 мысал	егуге							
	дейін	440	73	70,1	49	23,0	30,24	30,25
16 мысал	қоректік	440	21	24,2	38,5	25,8	30,24	32,34

16,22 мысалдарға сәйкес жасалған тыңайтқышты күріш егілген топыраққа бір және екі мәрте ендіреді: егуге дейін – фосформен байытылған, қоректік сатысында – азотпен байытылған. Аммофос пен карбамид қоспасымен тыңайтылған бақылау учаскесінің де өнімділігі анықталған. Тыңайтқыштың күріш өнімділігіне әсерінің қорытындысын және топырақтағы гумустың құрамы Комплексті органо-минералды тыңайтқыштардың күріштің түсіміне әсері және топырақтағы гумустың құрамы 2 кестеде көрсетілген.

**СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
У ОВЕЦ МШК (калченгильский тип)**

К. М. Касымов, д.с.-х.н., **Б. И. Мусабаев**, д.с.-х.н.,
К. П. Хамзин, к.с.-х.н.

Исследовательский центр овцеводства

Қазақтың ет жүн (ҚЕЖ) тұқымды қойларының селекцияланушы белгілерінің жастық өзгергіштігі мен қайталануының жалпы заңдылықтары анықталған. ҚЕЖ тұқымды қойлардың тірі салмақ, жүн қырқымы мен жүн ұзындығының берілу коэффициентінің жоғары екендігі атап көрсетілген.

Түйінді сөздер: қойлар, қойларды селекциялау, қойлардың калченгил типі.

The general regularities of age variability and reproducibility of features to be selected in sheep of mutton-wool Kazakhstani breed (MWKB) are established. High coefficients of heritability of live weight, wool clip and length of MWKB sheep are noted.

Key words: sheep, sheep selection, Kalchengilsky type of sheep.

В процессе создания новых пород, типов и групп овец большое значение имеет правильное использование закона соотносительной изменчивости, от которого зависят изменения хозяйственно-полезных признаков животных, продуктивность, воспроизводительная способность, а также течение многих физиологических процессов. Известно, что с возрастом многие селекционируемые признаки животных (живая масса, настриг шерсти, плодовитость и др.) претерпевают определенные изменения. Повторяемость признаков зависит от породы, продуктивности, условий внешней среды, при этом степень повторяемости различных признаков неодинакова.

Нами изучены показатели основных селекционируемых признаков по живой массе, настригу шерсти. Результаты исследования выявили тенденцию к снижению коэффициента изменчивости живой массы с возрастом от 20,25 при рождении до 5,91 – в возрасте 4,5 лет. Максимальной живой массы (64,5 кг) овцы МШК достигают к 3,5-летнему возрасту. Наибольший настриг шерсти отмечен у 2-летних маток (4,9 кг), что выше по сравнению с яркой 1-го года на 10,6 %,

маткой 3-, 4-х лет – на 10,2, или на 10,8 % соответственно. Коэффициент изменчивости длины шерсти самый высокий в возрасте 1-го года – 14,5 %. Максимальная длина шерсти отмечена у ярок годовалого возраста – 12,35 см, что выше на 2,1 %, чем у 2-летних маток (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная изменчивость живой массы, настрига и длины шерсти

Возраст	Живая масса, кг			Настриг шерсти, кг			Длина шерсти, см		
	n	M±m	CV	n	M±m	CV	n	M±m	CV
При рождении	144	4,14±0,08	20,25	-	-	-	-	-	-
4 мес.	144	34,3±0,43	15,10	-	-	-	144	5,5±0,24	5,36
12 мес.	144	53,8±0,57	11,70	120	4,6±0,05	13,0	144	12,36±0,16	14,5
2 года	-	-	-	120	4,9±0,10	21,6	144	12,1±0,11	9,75
2,5 года	120	61,2±0,41	7,30	-	-	-	-	-	-
3 года	-	-	-	120	4,8±0,09	20,2	-	-	-
3,5 года	120	64,5±0,39	6,60	-	-	-	-	-	-
4 года	-	-	-	120	4,5±0,03	6,5	-	-	-
4,5 года	100	60,9±0,36	5,91	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между основными хозяйственно-полезными признаками

Коррелируемые признаки	Бараны (n=5)		Матки (n=5)		Ярки (n=10)	
	ч ±m	tτ	ч ±m	tτ	ч ±m	tτ
Живая масса и настриг шерсти	0,57±0,49	1,2	0,30±0,20	1,5	0,86±0,10	8,6
Длина и настриг шерсти	0,69±0,43	1,6	0,07±0,21	0,3	0,4±0,42	1,0

Установлена положительная корреляция по всем трем признакам, коэффициент которой колеблется от 0,86 до 0,30 по живой массе и настригу шерсти, по длине и настригу шерсти – от 0,69 до 0,07. Определены коэффициенты корреляции (табл. 2). Выявленная прямолинейная положительная корреляция по ведущим признакам указывает на целесообразность отбора животных по ним.

Массовая селекция по ведущим признакам будет более эффективной при наличии высоких коэффициентов наследуемости. По живой массе, настригу и длине шерсти получены достаточно высокие коэффициенты наследуемости (табл. 3), что подчеркивает необходимость эффективного использования массового отбора по фенотипу.

Таблица 3

Наследуемость хозяйственно-полезных признаков

Число особей	Родственная группа		Разница, ±	h ²	td
	мать	дочь			
Живая масса, кг					
25	49,5±0,92	49,8±0,93	+0,3	0,62	1,65
Настриг шерсти, кг					
25	3,95±0,7	4,06±0,73	+0,11	0,44	0,56
Длина шерсти, см					
25	11,95±0,32	12,02±0,33	+0,07	0,61	2,58

С точки зрения практической селекции повторяемость признаков наряду с наследуемостью имеет существенное значение, так как позволяет прогнозировать последующую продуктивность в более раннем возрасте (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициенты повторяемости $Ч_w$ живой массы и настрига шерсти

Коэффициент					
живой массы			настрига шерсти		
коррелируемый возраст	$Ч_w$	t_r	коррелируемый возраст, лет	$ч \pm m$	t_r
При рождении –					
4 мес.	0,39±0,08	4,0			
4 мес. - 1 год	0,37±0,03	4,1	1-2	0,19±0,15	1,2
1-2,5 года	0,48±0,09	5,3	2-3	0,63±0,16	3,9
2,5-3,5 года	0,64±0,07	8,2	3-4	0,60±0,20	2,4
3,5-4,5 года	0,50±0,10	4,4	1-4	0,17±0,16	1,1

раннем возрасте (табл. 4).

Установлено, что у овцематок степень повторяемости по массе тела наблюдается при рождении – 4 мес. и у 3,5-летних животных, что указывает на возможность прогнозирования (с определенной долей вероятности) данного признака как в отмеченные смежные возрастные периоды, так и при отборе ягнят в самом раннем возрасте – при рождении.

Высокие коэффициенты возрастной повторяемости настрига шерсти наблюдаются в возрасте 1-3 лет, что свидетельствует о необходимости отбора по настригу шерсти в годовалом возрасте и внесении корректив по данному признаку по второй стрижке.

Таким образом, определены общие закономерности возрастной изменчивости и повторяемости селекционируемых признаков. Живая масса овец МШК достоверно повышается до 3-3,5-летнего возраста. Последующая изменчивость указанных признаков вызвана в большей степени факторами внешней среды. Установлены средние коэффициенты повторяемости живой массы 2,5-летних ($C_w = 0,64$) и настрига шерсти 2-летних ($C_w = 0,63$) животных, что подчеркивает возможность оценки и отбора их в селекционную группу в данном возрасте. Отмечены высокие коэффициенты наследуемости живой массы, настрига и длины шерсти ($h^2 = 0,44-0,62$), указывающие на необходимость проведения массового отбора по фенотипу.

ПУТИ РАЗВИТИЯ МЯСО-САЛЬНОГО ОВЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ

К. Ирзагалиев, к.с.-х.н.

Атырауская областная территориальная инспекция
Комитета ГИ в АПК МСХ РК

Мақалада Атырау облысы жағдайында шығарылған еділбай қойының жаңа өнімді типі мен желілерінің қысқаша шығу тарихы көрсетілген
Түйінді сөздер: қой шаруашылығы, қойлардың еділбай тұқымы.

The present-day state and brief history of creation of new more productive breeds of commercial type and strains of Edilbye sheep in conditions of Atyrau oblast are stated.
Key words: sheep breeding, Edilbye sheep breed.

В Атырауской области ведущее место в животноводстве занимает овцеводство, общий удельный вес которого в производстве мяса довольно высок. Пастбища области характеризуются растительностью пустынного и полупустынного характера, что создает благоприятные условия для развития мясо-сального овцеводства [1].

В области к породам мясо-сального направления относится едилбаевская порода овец, хорошо приспособленная к местным условиям. Данная порода овец широко распространена в различных регионах республики, имеет известную экологическую дифференциацию. До рыночной экономики разведением этих овец в области занимались хозяйства Курмангазинского района. В настоящий момент в этом районе имеется 4 племенных завода по разведению едилбаевских овец. В последние годы в области разведением этой породы овец занимаются все хозяйства различных форм собственности, население скрещивает местных курдючных овец с едилбаевскими баранами, закупленными у племзаводов. На наш взгляд, это продиктовано условиями рыночной экономики – молодняк едилбаевских овец в течение подсосного периода развивается быстро и после отбивки уже пригоден для реализации на мясо. К тому же курдючные овцы дают на 5-8 кг, а ягнята на 4-6 кг

больше живой массы, чем другие породы овец, такие, как тонкорунные и каракульские.

Рыночная экономика требует совершенствования продуктивных качеств разводимых пород и выведения новых, более продуктивных типов и линий овец. Так, в 2000 г. учеными Казахского научно-исследовательского технологического института овцеводства совместно со специалистами племзавода «Суиндук» Курмангазинского района создан новый заводской тип едилбаевской породы овец, отвечающий требованиям Положения о селекционных достижениях в животноводстве.

Этот новый заводской тип едилбаевских овец создан путем поглотительного скрещивания местных курдючных овец с едилбаевскими баранами, завезенными из Бирликского племзавода Западно-Казахстанской области, и последующим разведением «в себе» животных желательного типа. Опыт применения поглотительного скрещивания местных овец улучшающей породой зависит от правильного выбора улучшающей породы, качества маточного состава, постоянного отбора на племя особей, наиболее отвечающих цели, а также создания благоприятных условий для развития и закрепления положительных качеств.

Животные племзавода «Суиндук» характеризуются консолидированной наследственностью, типичностью, высокими потенциалом мясо-сальной продуктивности и энергией роста ягнят в молодом возрасте. О племенных достоинствах этих овец можно судить по результатам использования баранов-производителей племенного завода в товарных и племенных стадах казахских курдючных грубошерстных овец Акмолинской, Алматинской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Актюбинской областей. Племя заводом за последние 7 лет реализовано 11130 гол. племенных животных, в том числе 4070 племенных баранчиков в возрасте 15-16 мес. с живой массой 66 кг и настригом шерсти 2,8 кг.

В настоящее время в племзаводе «Суиндук» насчитывается более 12,0 тыс. голов курдючных овец по типу едилбаевских с достаточно высокой мясо-сальной продуктивностью, грубой ордовой шерстью, имеющих решающее значение в совершенствовании стад курдючных овец в нашей области, в преобразовании мясо-сального овцеводства, переориентировке других регионов республики на разведение казахских курдючных грубошерстных овец. По результатам наших исследований, овцы нового заводского типа по уровню мясо-сальной продуктивности превосходят местные курдючные грубошер-

стные породы овец на 12–15 %, а по уровню шерстной продуктивности – на 8–10 %.

Использование высокоценных баранов Суиндукского племзавода в товарных стадах бывшей Жезказганской области позволило повысить живую массу потомства местных курдючных овец на 5,5–7,8 % [2].

Профессор Д. А. Кисловский (1965 г.) в своей работе пишет, что разведение по линиям – это сложный целеустремленный комплекс работы, который основывается на относительно широком использовании выдающегося производителя с целью качественного улучшения породы в целом. В результате успешной работы по линиям складывается структура породы.

В 2006 г. Казахским научно-исследовательским институтом овцеводства совместно со специалистами племзаводов им. Курмангазы, им. Макаш и с нашим участием созданы новые заводские линии едилбаевских овец. Так, в племзаводе им. Макаш создана новая заводская линия баранов 9154 едилбаевской породы овец на основе отбора и подбора путем использования генотипа баранов племзавода «Бирлик» Западно-Казахстанской области. Животные линии характеризуются хорошей живой массой, скороспелостью и выраженными мясо-сальными качествами, имеют исключительно крепкую конституцию, выраженную высоконоготь, твердые копыта. При закладке линии с целью закрепления наследственных особенностей родоначальника к нему подбирались как родственные, так и неродственные матки, отличающиеся теми же продуктивными признаками, что и родоначальник. Вторая линия создана таким же путем, но с использованием баранов племзавода «Суиндук». Животные этой линии приземистые, имеют крепкую конституцию, твердые копыта и характеризуются высокими мясо-сальными качествами и шерстной продуктивностью.

В племзаводе им. Курмангазы две новые заводские линии (одна с белой, вторая – со светло-серой шерстью) созданы путем поглотительного скрещивания местных курдючных овец с едилбаевскими баранами с осветленной шерстью и дальнейшим разведением животных желательного типа «в себе», а также баранами с белой шерстью, завезенными из областной сельскохозяйственной опытной станции.

Животные линии с белой шерстью отличаются выраженными мясными качествами и высокой шерстной продуктивностью, имеют укороченное туловище с большим подтянутым курдюком. Вторая линия со светло-серой окраской шерсти имеет высокие мясо-сальные

Таким образом, путем целенаправленной селекции впервые в условиях Прикаспийской неизменности созданы четыре заводские линии едилбаевских овец. Получены высокопродуктивные животные с устойчивой наследственностью, каждая из которых специализируется по ведущим селекционируемым признакам. Животные хорошо используют благоприятные кормовые и климатические условия, складывающиеся в пустынных и полупустынных зонах в отдельные сезоны года. Биологические особенности животных позволяют значительно расширить ареал их распространения.

В настоящее время в указанных племзаводах селекционно-племенная работа с линейными животными направлена на дальнейшее совершенствование продуктивных и племенных качеств овец и на увеличение численности путем использования высокопродуктивных линейных баранов.

Таким образом, создание новых линий является первым положительным шагом в формировании генотипов отечественных пород грубошерстных курдючных овец, отвечающих современным требованиям мирового стандарта, что призвано обеспечить конкурентную способность продукции курдючного мясо-сального овцеводства.

Литература

1. *Канапин К., Ахатов А.* Курдючные грубошерстные овца Казахстана. – Алматы, 2004.
2. *Канапин К., Шамбулов К.* Мясо-сальная продуктивность улучшенных казахских курдючных баранчиков // *Сельскохозяйственная информация.* - Алматы: «Кайнар», 1985. - С. 3-4.

УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДНЫХ ПОТОКОВ В МЕМБРАННОМ АППАРАТЕ

А. М. Азимов, Н. О. Жакипбекова, д.т.н.,
Б. С. Шакиров, д.т.н., **М. И. Сатаев**, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

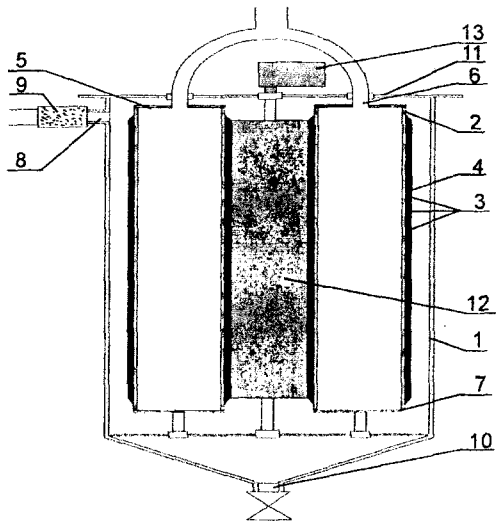
Қозғалмайтын мембраналық элементтермен мембраналық аппарат конструкциясы жасалған, жер бетіндегі және жер асты суларды тазарту кезіндегі оның тиімділігі дәлелденген.

Түйінді сөздер: мембраналық аппараттар, жер бетіндегі суларды тазалау, жер астындағы суларды тазалау.

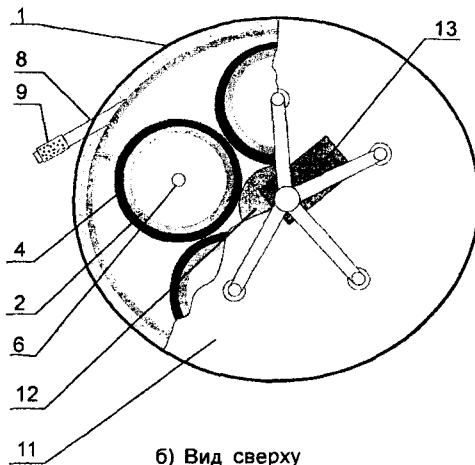
The membrane apparatus design with fixed membrane elements is developed, its efficiency at purification of ground and surface waters is proved.

Key words: membrane apparatuses, purification of ground waters, purification of surface waters.

Мембранные аппараты и технологии позволяют осуществлять процессы очистки, разделения и концентрирования жидких и газообразных смесей на молекулярном и надмолекулярном уровне с одновременной утилизацией ценных продуктов. Безреагентность, исключение фазовых переходов и применения растворителей, энергосбережение, экологическая чистота, сравнительная простота технологического оформления и относительно низкие температуры – все это обуславливает высокую конкурентоспособность и широкое применение мембранных процессов практически во всех сферах деятельности человека.



а) Общий вид



б) Вид сверху

Мембранный аппарат: 1 - цилиндрический корпус; 2 - мембранные модули, состоящие из трубчатого каркаса; 3 - дренажные отверстия; 4 - полупроницаемые мембраны; 5 - крышка; 6 - патрубок вывода очищенной жидкости; 7 - днище; 8 - патрубок для ввода очищаемой жидкости; 9 - фильтр грубой очистки; 10 - патрубок вывода недоочищенной жидкости; 11 - крышка; 12 - эластичный элемент; 13 - электродвигатель

Нами разработана конструкция мембранного аппарата с неподвижными мембранными элементами для высокоэффективной очистки подземных и поверхностных вод, которые служат источником питьевого водоснабжения, а также разделения смесей в химической и других отраслях промышленности.

Промышленные аппараты должны иметь большую рабочую поверхность мембран в единице объема аппарата, быть доступными для сборки и монтажа. При конструировании аппаратов необходимо учитывать также требования, обусловленные работой аппарата при повышенных давлениях, а именно обеспечение механической прочности, герметичности и др. Создание аппарата, который в полной мере удовлетворял бы всем предъявляемым требованиям, практически невозможно, поэтому для каждого конкретного процесса разделения следует подбирать свою конструкцию, которая обеспечивала бы наиболее выгодные условия проведения процесса.

Одной из таких конструкций, отвечающих предъявляемым требованиям, является мембранный аппарат с неподвижными мембранными элементами (рисунк). Аппарат отличается упрощенной конструкцией, обеспечивает эффективное разделение смеси. Использование эластичного валикового элемента позволяет снизить износ мембраны, повысить эффективность очистки поверхности и пор мембраны.

Результаты опытно-промышленных испытаний

Показатель	Единицы измерения	Нормативы питьевой воды		
		ГОСТ 2874-82 СанПиН 3.02.002.04	Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)	Тассай-Аксуское месторождение
1	2	3	4	5
Температура	град.		Вода должна быть приятной	12,3
Запах при 20 °С, не более	балл	2	-	0
Запах при 60 °С, не более	балл	2	-	0
Вкус и привкус 20 °С, не более	балл	2	-	0

Окончание

1	2	3	4	5
Цветность, не более	град.	20	15 стандартных ед. цвета	0
Мутность, не более	мг/дм ³	1,5-(2,0)	5ЕМФ	0
рН	ед. рН	6,0-9,0	6,5-8,5	7,7
Жесткость общая, не более	мгэкв/дм ³	7,0-10,0	-	4,0
Перманганитная окисляемость	мгО ₂ /дм ³	5,0	-	0,5
Сухой остаток, не более	мг/дм ³	1000	-	242
Полифосфаты, не более	-"	3,5	-	< 0,01
Фториды	-"	0,75	1,5	0,01
Железа, не более	-"	0,3	0,3	< 0,01
Марганец, не более	-"	0,1	0,1	< 0,01
Медь, не более	-"	1,0	1,0	< 0,02
Молибден, не более	-"	0,25	0,07	< 0,0025
Селен, не более	-"	0,01	0,01	< 0,0001
Стронций, не более	-"	7,0	-	1,1
Бор, не более	-"	0,5	0,5	< 0,05
Хлор остаточный	-"	0,3-0,5	0,6-0,7	0,04
Мышьяк, не более	-"	0,05	0,01	< 0,005
Свинец	-"	0,03	0,01	< 0,005
Медь	-"	1,0	2,0	< 0,2
Цинк	-"	5,0	3,0	< 0,05

Опытно-промышленное испытание на ТОО «Водные ресурсы - Маркетинг» и экспериментальные данные показали высокую эффективность разработанной технологии и процесса водоочистки (таблица).

С целью дальнейшей реализации разработки мембранной очистки воды возможно предоставление рекомендаций по оценке и выявлению причин загрязнений поверхностных и подземных вод, управлению природопользованием и практических предложений по проектированию, расчету, рациональному выбору конструктивных и режимных параметров мембранных аппаратов для очистки подземных вод.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2012

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕНГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Устройство состоит из прободержателя, детектора, коллиматора, источника возбуждения, который закреплен в цилиндрическом корпусе с возможностью поворота на 180°.

<i>Этапы разработки</i>	Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии
	Совместное производство
<i>Организация-разработчик</i>	Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. М. Серикбаева

Телефон для справок: 254-73-50

**ОБЕССОЛИВАНИЕ ВОДЫ
МЕТОДОМ НАНОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ
В АППАРАТЕ МЕМБРАННОГО ТИПА**

А. С. Джунусбеков, **М. И. Сатаев**, к.т.н.,
В. Г. Голубев, д.т.н., **Л. М. Сатаева**, к.т.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Аппараттың осі бойынша айналу мүмкіндігі бар қуыс тесікті материалдан жасалған майысқақ элементтермен жабдықталған мембраналық аппараттың конструкциясы жасалған. Ауыз суды тазарту технологиясы ұсынылған.

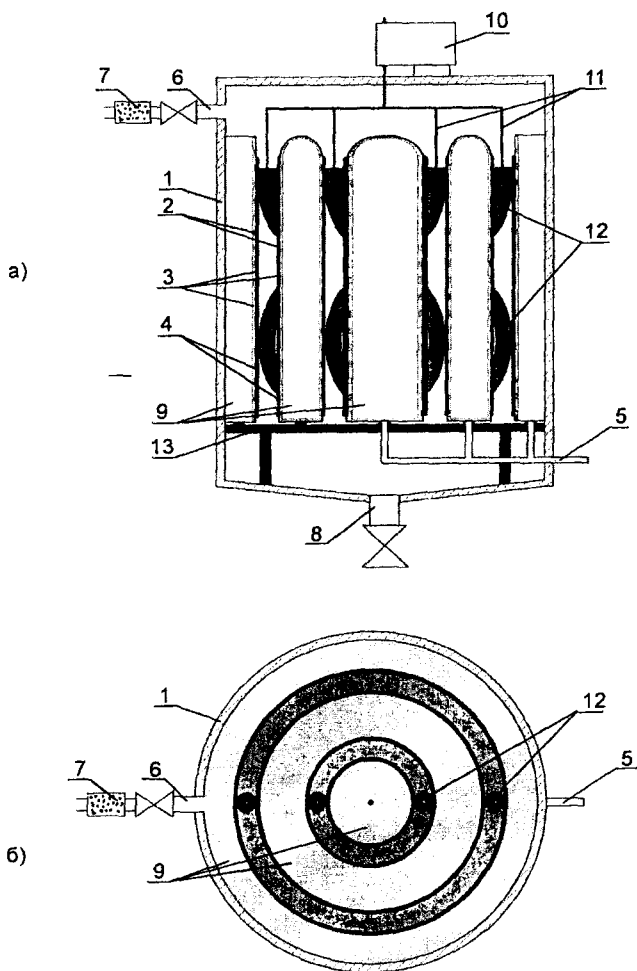
Түйінді сөздер: мембраналық аппараттар, наносүзу, майысқақ элементтер, ауыз суды тазалау.

The membrane apparatus design with elastic elements made from porous material with the possibility of rotation in the apparatus axial direction is developed. The technology of portable water purification is proposed.

Key words: membrane apparatuses, nanofiltration, elastic elements, purification of portable water.

Одной из приоритетных задач нашей республики является экология водных ресурсов. Доступность воды в Казахстане самая низкая в СНГ – 66 % территории республики подвержены опустыниванию.

В нашей работе очистка водного потока проводилась в мембранном аппарате, содержащем цилиндрический корпус с патрубком ввода очищаемой жидкости, расположенным тангенциально к образующей корпуса, патрубки вывода очищенной и недоочищенной жидкости. Цилиндрический мембранный модуль, содержащий каркас с дренажными отверстиями и с наружной полупроницаемой мембраной, установлен с зазором относительно внутренних стенок корпуса. Мембранный аппарат дополнительно снабжен эластичным элементом, выполненным из пористого материала в форме цилиндрического валика и расположенного с возможностью вращения по оси аппарата. Причем мембранные модули установлены неподвижно вертикально по своей оси (рисунок).



Мембранный аппарат для очистки жидкостей: а) вид сбоку; б) вид сверху: 1 - корпус; 2 - цилиндрический каркас; 3 - дренажные отверстия; 4 - полупроницаемые мембраны; 5 - патрубок для вывода очищенной жидкости; 6 - патрубок для ввода очищаемой жидкости; 7 - фильтр грубой очистки (ФГО); 8 - патрубок для вывода недоочищенной жидкости; 9 - мембранные модули; 10 - электродвигатель; 11 - железный провод; 12 - эластичные элементы

Мембранный аппарат работает следующим образом: подлежащая мембранной очистке жидкость поступает через фильтр грубой очистки 7 и патрубков 6, расположенный тангенциально к образующей корпуса 1. Создается кольцевое движение жидкости, наиболее крупные частицы отбрасываются к периферии под действием центробежных силы и осаждаются, что способствует более длительному сохранению проницаемости мембраны 4. Проходя через полупроницаемую мембрану 4 трубчатого мембранного модуля 9, состоящего из цилиндрического каркаса 2, жидкость очищается от механических примесей и по дренажным отверстиям 3 поступает внутрь цилиндрического мембранного модуля и затем очищенная жидкость выводится через патрубок 5 потребителю. При работе устройства в режиме фильтрации патрубок 8 для вывода недоочищенной жидкости закрыт. В процессе работы аппарата происходит засорение поверхности мембраны 4, что приводит к увеличению перепада давления на трубчато-мембранном модуле. При достижении заданной величины перепада давления, автоматически приводится в движение эластичный элемент 12 при помощи электродвигателя 10 и железного провода 11.

Эластичный элемент 12, касаясь поверхности мембраны 4, снимает загрязнения, которые смываются тангенциальным потоком жидкости, проводится промывка мембраны 4, при этом недоочищенная жидкость сливается через патрубок 8. Периодичность регенерации препятствует износу мембраны 4. Эластичный элемент 12 выполнен из пористого эластичного материала в форме цилиндрического валика, который механически очищает поверхность мембраны без её разрушения. После длительной эксплуатации в течение 2,5-3 лет удаляются старые мембраны 4 и заменяются на новые.

Таким образом, использование эластичного элемента позволяет снизить износ мембраны и повысить эффективность очистки поверхности и пор мембраны. На ТОО «Водные ресурсы – Маркетинг» проведены испытания мембранного аппарата в процессе очистки водного раствора (таблица).

**Техническая характеристика мембранного аппарата
и процесса очистки водного раствора.**

Диаметр аппарата, м	0,55
Высота аппарата, м	0,7
Количество мембранных модулей	3
Поверхность мембран, м ²	12,6
Производительность, м ³ /с	1,528·10 ⁻³
Скорость потока, м/с	0,08

**Качество питьевой воды
в распределительной сети г. Шымкента**

Наименование соли	Единица измерения	Нормативы питьевой воды		
		ГОСТ 2874-82 СанПиН 3.02.002.04	Всемирная организация здраво- охранения (ВОЗ)	Тассай- Аксуское месторождение
Сульфаты, не более	мг/дм ³	500	250	21,4
Хлориды, не более	мг/дм ³	350	250	3,0
Нитраты, не более	мг/дм ³	45,0	50	12,7
Нитриты, не более	мг/дм ³	3,0	3	< 0,003

С целью дальнейшей реализации разработок наночисточной очистки водных потоков возможно предоставление:

– методики расчета мембранного аппарата и рекомендаций по проектированию промышленных образцов;

- технической документации на изготовление промышленных образцов;
- аппаратного оформления и технологической схемы процесса наночистки вод и рекомендаций по рациональному выбору конструктивных и режимных параметров аппаратов, которые могут быть использованы при создании нового и модернизации существующего оборудования для глубокой очистки вод.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2006К2009

ОПАЛУБКА ДЛЯ АНКЕРНОГО КОЛОДЦА

Опалубка состоит из стержневого и крепежных элементов, обоймы. Стержневой элемент перфорирован и соединен подвижно со стенками опалубки.

<i>Этапы разработки</i>	Опытно-промышленный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа патента Продажа лицензии
<i>Организация-разработчик</i>	Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. М. Серикбаева

Телефон для справок: 254-73-50

**МЕМБРАННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ
МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ
ИЗ СТОЧНЫХ ВОД**

**П. С. Султанбекова, А. А. Сапарбекова, к.б.н.,
Б. С. Шакиров, д.т.н.**

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

Синусоидальды элементтері бар мембрандық аппарат жасалған. Тамақ өнеркәсібінің ағынды суларынан сүт сарысуын бөліп алудың ультрафилтрациялық технологиясы ұсынылған.

Түйінді сөздер: мембрандық аппараттар, ультрафилтрация, сүт сарысуы, ағынды суларды тазалау.

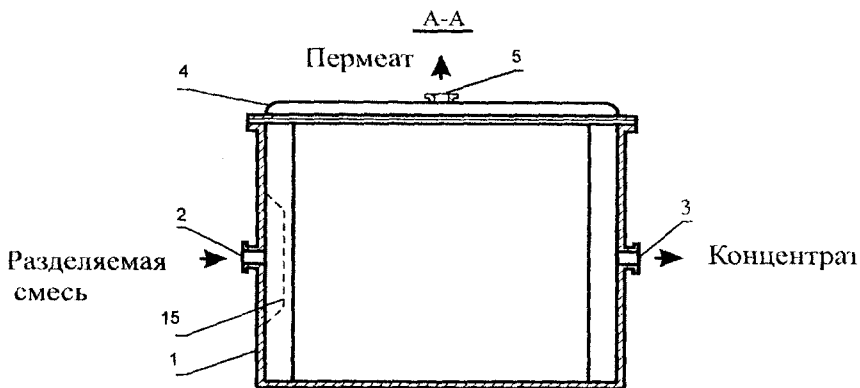
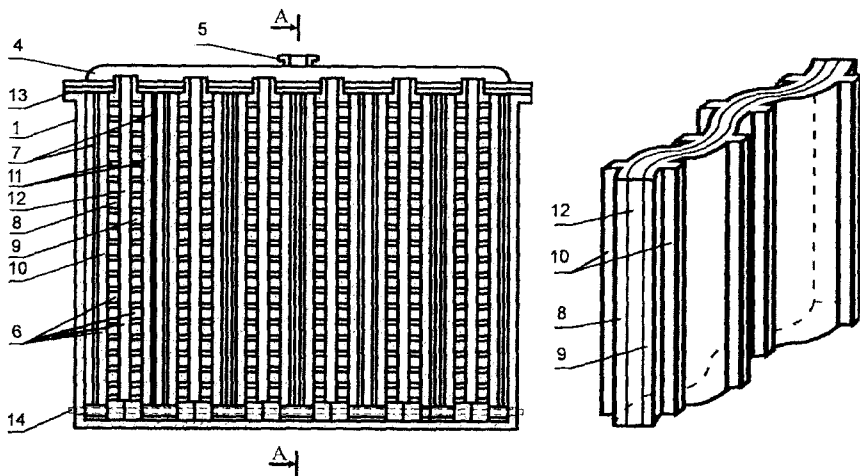
—

The membrane apparatus design with harmonic elements is developed. The technology of ultrafiltration extraction of whey from discharge water of food industry is proposed.
Key words: membrane apparatuses, ultrafiltration, whey, waste-water treatment.

В последние годы в практике очистки сточных вод предприятий молочной промышленности все большее место занимают физико-химические методы, в частности обратный осмос, ультрафилтрация и флотация.

Из сточных вод сыродельных заводов с помощью ультрафилтрации и обратного осмоса можно извлекать лактозу, протеин, молочную кислоту. Применение обратного осмоса технически возможно и экономически целесообразно для извлечения ценных веществ из небольших по объему концентрированных стоков и получения пригодной для повторного использования чистой воды.

Нами разработаны технология очистки и мембранный аппарат для очистки сточных вод молочной промышленности и извлечения молочной сыворотки (рисунок). Мембранный аппарат содержит корпус 1 с расположенными на его противоположных стенках пат-



Мембранный аппарат с неподвижными мембранными элементами: 1 – корпус; 2 – патрубок для ввода разделяемой смеси; 3 – патрубок для вывода концентрата; 4 – крышка; 5 – патрубок для вывода пермеата; 6 – мембранный элемент; 7 – мембраны; 8, 9 – соответственно левая и правая части пластины; 10 – ребра; 11, 12 – каналы для вывода пермеата; 13 – прокладка; 14 – направляющая штанга; 15 – рассеиватель

рубками ввода разделяемой смеси 2 и вывода концентрата 3, крышку 4 с патрубком вывода пермеата 5, параллельно расположенные прямо-угольные мембранные элементы 6, состоящие из ребристых пластин 10, пористых подложек и полупроницаемых мембран 7, между которыми образованы параллельные проточные каналы 11 и 12, ориентированные от входного патрубка разделяемой смеси к выходному патрубку концентрата.

Мембранные элементы имеют синусоидальную форму, причем ребра обеих поверхностей пластины расположены перпендикулярно направлению волны.

При производстве сыра и казеина образуется около 90 % сыворотки от общего объема перерабатываемого молока. Одно из направлений применения ультрафильтрации - получение белковых концентратов из сыворотки, которые затем используют в производстве сыра. Другим важным направлением является получение новых продуктов из сыворотки на основе концентратов с высоким содержанием сывороточных белков.

Ультрафильтрация сыворотки позволяет получать белковые концентраты с содержанием белка от 30 до 95 %. В ходе концентрирования происходит также отделение раствора лактозы и солей. Предварительная обработка сыворотки перед ультрафильтрацией предусматривает осветление (отделение остатков жира и казеина) и пастеризацию с целью подавления заквасочных культур.

При использовании традиционной технологии производства сыра (без применения ультрафильтрации) в качестве отхода получается раствор сыворотки с содержанием 0,8 % общего белка. Из этого раствора могут быть выделены сывороточные белки с содержанием в сухом веществе 30-90 % белка и менее 0,4 % жира. Технология получения высокоочищенных сывороточных белков предусматривает удаление жира, бактерий и денатурированных белков путем микрофильтрации на керамических мембранах и последующее концентрирование очищенного раствора до 20-21 % ультрафильтрацией на разработанном мембранном аппарате.

В результате ультрафильтрации при факторе концентрирования 6 получается жидкий концентрат сывороточных белков, близкий по своему составу к молоку пониженной жирности, который может быть использован после пастеризации в качестве добавки при производстве кисломолочных продуктов.

Пермеат, полученный после ультрафильтрации сыворотки, представляет собой высокоочищенный раствор лактозы, который может быть сконцентрирован в 2-2,5 раза с использованием мембранного

аппарата с неподвижными мембранными элементами до содержания лактозы 9-10 % и содержания сыворотки 10,6-11,0 %, скорость фильтрации составляет 7-10 л/м²ч. После этого полученный концентрат высушивается на распылительной сушилке и может быть использован в пищевой промышленности при производстве напитков, мороженого или в фармацевтической промышленности для питательных сред. Компанией «Food Master» проведены испытания мембранного аппарата в процессе очистки водного раствора.

С целью реализации разработок ультрафильтрационного концентрирования молочной сыворотки и очистки сточных вод возможно предоставление:

- конструкции мембранного аппарата, а также инженерной методики расчета и практических рекомендаций по рациональному выбору конструктивных и режимных параметров аппарата;
- конструкторско-технологической документации по технологии очистки водного раствора.

Полученные экспериментальные данные и разработанная технология могут быть использованы для проектирования аппаратов водоочистки и концентрирования молочной сыворотки.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 549.25/.28: 504.53.06(282.251.12)

МРНТИ 87.21.09

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ПОЙМЫ РЕКИ ИРТЫШ

А. Н. Нурекенова, к.б.н.

Семипалатинский государственный педагогический институт

Техногендік ластанумен негізделген Өскемен қаласы жанында орналасқан жайылмалық топырақтарда қорғасынның жоғары мөлшері анықталған. Түйінді сөздер ауыр металдар, қорғасын, техногендік ластану, Ертіс, топырақтың ластануы.

The monitoring is implemented, high content of lead in bottom-land soils located near Ust-Kamenogorsk city conditioned by technogenic pollution is revealed.

Key words: heavy metals, lead, technogenic pollution, Irtysh, contamination of soil.

Тяжелые металлы являются важнейшими незаменимыми элементами для жизнедеятельности человека, животных и растений, они входят в состав ряда ферментов, участвуют в биохимических и физиологических процессах. Тяжелые металлы имеют два важных аспекта: биологический, связанный с их дефицитом, и экотоксикологический, связанный с их избытком. С учетом двойной роли тяжелых металлов необходим контроль за их содержанием в объектах окружающей среды различных регионов.

Микроэлементный состав в почвах поймы р. Иртыш изучен крайне недостаточно, имеются лишь фрагментарные сведения [1]. Между тем пойменные почвы заслуживают пристального внимания как объект экологического наблюдения.

Пойменные почвы способны принимать поступающие из автономных ландшафтов природные и техногенные потоки химических веществ, и поэтому являются информативным индикатором состояния почвенного покрова и водосборного бассейна. Уникальная по своим свойствам пойма Иртыша ежегодно заливается его водами,

которые загрязнены некоторыми химическими элементами в результате сброса в них сточных вод промышленных и коммунальных предприятий и химизации сельского хозяйства Восточного Казахстана. Пойменные почвы – источник богатой разнотравно-злаковой растительности, широко используемой в качестве кормовой базы и лекарственного сырья в пределах Восточно-Казахстанской области. Данные исследований содержания тяжелых металлов в пойменных почвах свидетельствуют о возможности повышения объективности оценки складывающейся экологической обстановки.

Объектом исследования явились почвы поймы р. Иртыш. Отбор проб осуществлялся на 8 различных участках от г. Усть-Каменогорска до г. Павлодара, каждый из которых разделен на 3 экологогенетические зоны (приустьевая, центральная, притеррасная, 24 типа почв). Основой для отбора почвенных проб служили карты типовых кормовых угодий районов Семипалатинской области. Для подготовки проб к определению тяжелых металлов в почве использовались стандартные методики [2, 3]. Почвенные образцы на содержание тяжелых металлов были проанализированы атомно-абсорбционным методом на приборе AAS-1N.

Содержание химических элементов в почве зависит от множества факторов, однако формы соединений элементов, а также процессы их трансформации в большей мере обусловлены генезисом почв, физическими и физико-химическими свойствами. Пойменные почвы относятся к почвам полугидроморфного типа увлажнения. Наиболее существенной чертой генезиса этих почв является то, что почвообразование здесь осложняется периодическим затоплением паводковыми водами и аккумуляцией взмученного материала на поверхности почв или размывом ее. Кроме того, пойменные почвы испытывают воздействие близкозалегающих грунтовых вод. Интенсивность воздействия паводковых и грунтовых вод на пойменные почвы зависит от особенностей мезо- и микрорельефа, а также от степени удаления от основного русла реки [4].

При рассмотрении статуса химических элементов в почве большое внимание уделяется их распределению по профилю (табл. 1).

Особенности распределения ТМ обусловлены процессом почвообразования, так как почвы в значительной мере наследуют содержание химических элементов, обнаруженное в почвообразующих породах.

Как показывают данные, среднее содержание меди во всех горизонтах почвенного профиля одинаково. Максимальное содержание в горизонте А характерно для Cd, в горизонте С – для Pb. Со-

**Вариационно-статистические показатели
валового содержания тяжелых металлов в общей совокупности
в почвах поймы р. Иртыш**

Горизонт	Элемент		
	Pb	Cu	Cd
A (n=10)	$23,6 \pm 2,2$ 16,6-36,0(27,9)	$27,1 \pm 1,7$ 20,5-35,4(18,7)	$1,63 \pm 0,08$ 1,44-1,99(14,0)
B (n=15)	$25,4 \pm 2,1$ 15,1-38,1(33,5)	$27,1 \pm 1,4$ 19,7-39,4(20,4)	$1,32 \pm 0,06$ 0,97-1,89(19,7)
C (n=10)	$29,1 \pm 3,4$ 13,9-48,2(34,9)	$27,2 \pm 1,7$ 20,1-33,6(19,4)	$1,51 \pm 0,15$ 0,84-2,31(29,3)
Среднее в толщине профиля (n=35)	$25,9 \pm 1,4$ 13,9-48,2(32,9)	$27,2 \pm 0,9$ 19,7-39,4(19,2)	$1,45 \pm 0,06$ 0,84-2,31(22,7)
Кларк в литосфере [5]	16	47	0,13

Примечание: В числителе – среднее арифметическое и его ошибка (мг/кг); в знаменателе – пределы колебаний (мг/кг), в скобках – коэффициент вариации (%).

держание элементов в гумусовом горизонте А сравнялось с кларком в литосфере. В результате установлено, что содержание свинца и кадмия выше величины кларка в литосфере в 1,6 и 11,1 раза; содержание меди ниже кларка в литосфере в 1,7 раза.

Валовое содержание химических элементов в почвах поймы Иртыша (табл. 2) колеблется в небольших пределах и различие составляет для Cu в 1,8 раза, Pb – 2,4 раза, Cd – 2,2 раза. В большинстве изученных точек отбора в почвах прирусловой части поймы аккумуляция изученных элементов выражена значительно слабее вследствие легкого механического состава, меньшего содержания гумуса и глубокого залегания грунтовых вод. Почвы центральной и при-террасной частей поймы, характеризующиеся более сложным строением почвенного профиля, тяжелым механическим составом, водный режим которых определяется не только поверхностными, но и грунтовыми водами, отличаются более высоким содержанием элементов.

На основании анализа содержания тяжелых металлов в почвах поймы р. Иртыш с ПДК [6, 7] установлено, что содержание меди и кадмия во всех изученных пойменных почвах находится в пределах

нормы, а содержание свинца в пойменных почвах вблизи г. Усть-Каменогорска и с. Саратовка превышает значение ПДК, что связано с техногенным загрязнением промышленных комбинатов г. Усть-Каменогорска.

Таблица 2

**Валовое содержание тяжелых металлов
в почвах поймы р. Иртыш**

Почва	Точки отбора	Cu	Pb	Cd
1	а	29,3	30,6	1,9
2		30,1	29,3	1,75
3		36,4	32,6	1,95
4	б	33,8	24,6	1,85
5		35,4	36	1,99
6		31,1	30,6	1,93
7	в	27,3	27,3	1,88
8		26,7	22,7	1,9
9		27,3	29,3	1,68
10	г	25,1	20	1,44
11		23	21,3	1,56
12		25,3	27,3	1,55
13	д	20,5	16,6	1,45
14		24,8	18	1,44
15		25,3	17,9	1,45
16	е	21,6	20	1,50
17		22,6	30,6	1,55
18		24,5	23,3	1,62
19	ж	22,6	17,3	1,60
20		21,3	20,8	1,49
21		26,4	16,6	1,47
22	з	21,6	15,3	0,92
23		26,8	18,2	1,61
24		22,5	18	1,49
ПДК		100	32	3

Примечания: 1. Точки отбора находятся вблизи: а – г. Усть-Каменогорска, б – с. Саратовки, в – с. Уба-Форпост, г – с. Талицы, д – с. Муздыбай, е – г. Семипалатинска, ж – с. Букинчи, з – с. Семиярки. 2. 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 – почвы прирусловой части поймы; 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 – центральной части поймы; 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 – притеррасной части поймы.

Во избежание дальнейшего роста концентраций свинца в почве и как результат – появления заболеваний у животных и растений, рекомендовано осуществление контроля за содержанием свинца в почвах поймы р. Иртыш вблизи г. Усть-Каменогорска и с. Саратовки.

Литература

1. Панин М. С. Аккумуляция тяжелых металлов в дикорастущей растительности Семипалатинского Прииртышья. – Семипалатинск, 1999.
2. Ринькис Г. Я., Рамане Х. К., Куницкая Т. А. Методы анализа почв и растений. – Рига: «Зинатне», 1987. – 210 с.
3. Важенин Н. Г. Методы определения микроэлементов в почвах, растениях и водах. – М., 1972. – 257 с.
4. Колходжаев М. К., Котин Н. И., Соколов А. А. Почвы Семипалатинской области. – Алма-Ата: «Наука», 1968. – 474 с.
5. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. – М.: «Высшая школа», 1974. – 342 с.
6. Кюке А. Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger in Kulturböden // Mitteilungen VDLUFA. – 1980. – № 2. – S. 32-38.
7. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве. – М.: Изд-во Минздрава СССР, 1982.

РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИКИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А. К. Муканов, к.т.н.

Казахский национальный технический университет
им. К. И. Сатпаева

Төтенше жағдайлардың алдын алу мен жою логистикасының дәстүрліден үлкен қуатты теріс әсерлі ағындар мен олар тудырған материалдық ағындарды талдау және есептеумен ерекшеленетін концепциясы жасалған.

Түйінді сөздер: төтенше жағдайлар, төтенше жағдайлардың логистикасы.

The logistics concept of warning and liquidation of contingences is developed; it differs from the traditional concept in analysis and calculation of flows of negative effect of great capacity and through material flows caused by them.

Key words: contingences, logistics of contingences.

Анализ логистических систем [1], в том числе широко применяемых промышленных систем МРП-1, Канбан, ОПТ и др., показывает, что в настоящее время к логистике относят управление людскими, энергетическими, финансовыми и иными потоками, имеющими место в крупных материалопроводящих системах. Появились такие термины, как информационная логистика, таможенная логистика и некоторые другие. Однако механический перенос принципов логистики в процессы защиты населения и территории невозможен, так как отсутствует управляемый сквозной материальный поток, касающийся всех участников процесса.

Новизна логистики чрезвычайных ситуаций (ЧС) заключается прежде всего в смене приоритетов между различными видами хозяйственной деятельности в пользу усиления значимости деятельности по управлению материальными потоками. Организации и предприятия одного района, подверженного ЧС, не связаны друг с другом экономически, технически, организационно. Кроме того, мето-

ды расчёта и прогнозирования, используемые в традиционной логистике, не применимы в ЧС, поскольку участники имеют дело с негативными потоками большой мощности, проходящими в короткое время, требующими быстрого принятия и реализации управляющих и технических решений. Вследствие этого необходимо выявление материальных потоков ЧС.

Согласно современным представлениям промышленная технология реализуется на сложной смешанной схеме развития взаимосвязанных технологических процессов и операций, поэтому не всегда удается дать дифференцированную оценку влияния техногенеза по отдельным технологическим фактам воздействия системы «человек – объект – природа».

Реальная природно-техническая система в своем функционировании базируется на процессах энерго- и массообмена, которые могут рассматриваться в качестве универсальных в отношении всеобщего охвата как формирующего техногенного потока Ω разнообразных воздействий $\sum_{i=1}^n \omega_i$; на природные объекты, так и противодействующего реактивного потока со стороны таких объектов (A, G, L, Fl, Fn, Hs) $\sum_{j=1}^G r_j$, обуславливающих в конечном итоге (как результаты взаимодействия противоположных потоков) уровень антропогенного изменения свойств природных объектов по всей совокупности их единичных параметров $\sum_{i=1}^n (e_i) \lambda_i$.

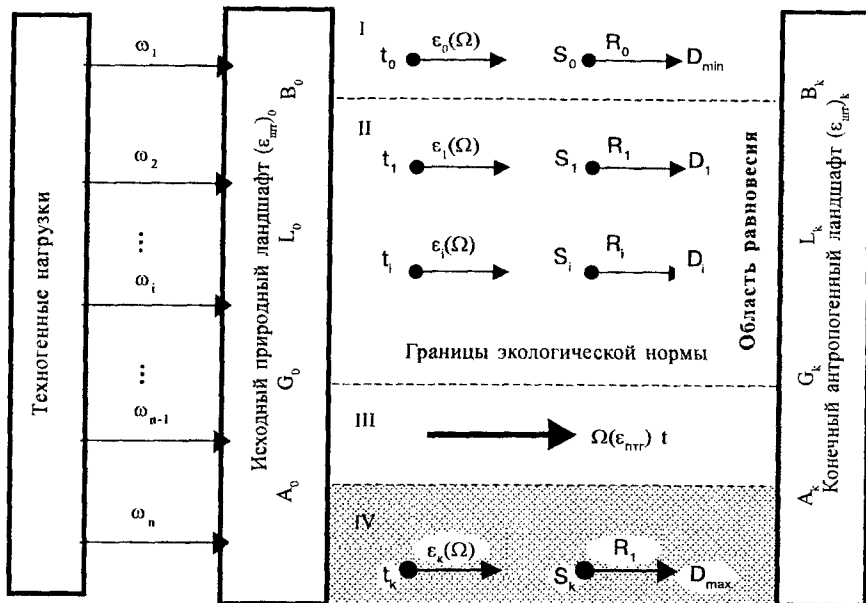
На рисунке показана схема функциональных переходов, обусловленных антропогенными изменениями природно-технической геосистемы (ПТГ) – $(\Delta g(t) \rightarrow \Delta e(t))$.

Условные вероятности формируемых переходов в данной системе отвечают:

(I – II) $\rightarrow P_{t_0 t_1}$ – переходу экосистемы из абсолютно устойчивого состояния в состояние с имеющимися незначительными остаточными антропогенными изменениями A_g (условно равновесное состояние экосистемы);

(II – III) $\rightarrow P_{t_2 t_3}$ – переходу экосистемы из состояния с уровнем антропогенных изменений Δe_1 в состояние с уровнем Δe_2 ($\Delta e_2 > \Delta e_1$) (экосистема с локальным нарушением равновесия – превышение одного ПДК);

(III – IV) $\rightarrow P_{t_3 t_{\text{пр}}}$ – переходу экосистемы в предельное состояние (с полным нарушением равновесия – состояние ЧС).



Модель материального потока ЧС

В ситуации с наибольшим риском ЧС при отсутствии эколого-восстановительных функций система будет иметь в своем реальном выражении состояние

$$S_k \rightarrow \Omega_c(t_k) \rightarrow e_k(\Omega) \rightarrow D_{max}. \quad (1)$$

Произведён анализ накапливающихся локальных изменений Δg , последовательности их появления и характера изменения $\Delta g = f(t)$ с позиций теории Марковских случайных процессов, а также теории надежности сложных систем с накоплением нарушений.

Предельно экстремальным состоянием ПТГ являются случаи ее полной деградации, которые происходят по долговременному процессу накопления или имеет место аварийный скачкообразный характер. Аналитической предпосылкой исследования подобных катастрофических ситуаций служит математическая модель, известная под названием *схемы гибели*.

Процесс накопления локальных антропогенных изменений $\Delta \epsilon$ происходит во времени $\Delta \epsilon(t)$ с некоторой интенсивностью λ_ϵ . На определенной стадии развития этого процесса может наступить экстремальная ситуация e_{ϵ_i} ($\Delta \epsilon_i > \Delta \epsilon_c$).

Интенсивность перехода единичных показателей антропогенного состояния системы – $\mu \epsilon_\epsilon$. Постоянным интенсивностям λ_ϵ и $\mu \epsilon_\epsilon$ соответствует плотность вероятности появления локального изменения экосистемы

$$f(t) = \lambda_\epsilon e^{-\lambda_\epsilon t} \quad (2)$$

а условная плотность вероятности наступления экстремальной ситуации

$$\varphi(t, \tau) = \mu \epsilon_\epsilon e^{-\mu \epsilon_\epsilon (t-\tau)}, \quad (3)$$

где t , τ – соответственно время появления локального антропогенного изменения и экстремальной ситуации в экосистеме.

Методологически функцию безопасности $P(t)$ целесообразно представить в виде:

$$P_1(t) = \frac{\lambda_\epsilon}{\nu} e^{-\lambda_\epsilon t} (1 - e^{-\nu t}), \quad (4)$$

которое характеризует вероятность функционирования экосистемы при наличии отдельных антропогенных изменений за пределами допуска.

Используя определение условных вероятностей для неисправно ($\tilde{P}_1(t) = P_1(t) / P(t)$) работающих линейных систем, устанавливаем, что в функционирующей экосистеме с вероятностью

$$\tilde{P}_0(t) = \frac{\lambda_\epsilon (1 - e^{-\nu t})}{\mu \epsilon_\epsilon - \lambda_\epsilon e^{-\nu t}} \quad (5)$$

имеется $\Delta \epsilon \geq \Delta \epsilon_c$.

При постоянных λ_ϵ и $\mu \epsilon_\epsilon$ анализ безопасности природно-технических геосистем, описываемой схемой гибели сводится к решению дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами при заданных начальных условиях.

Таким образом, комплексный показатель промышленного техногенеза, наиболее полно учитывающий исходные показатели, находят по формуле

$$\Omega_\epsilon = \sum_{i=1}^n \nu_i e_i (1 - L_i) \quad (6)$$

где L_j – коэффициент, который характеризует неравномерность распределения значений единичных показателей $e_j(\omega_j)$, составляющих комплексную оценку.

Рассмотренный принцип комплексной оценки промышленного техногенеза по выраженным антропогенным изменениям построен на количественных признаках состояний e_j объектов природы в границах природно-технических геосистем. Поэтому рассмотренный механизм оценки может быть использован при решении задач исследовательского характера, а именно при изучении общих закономерностей и тенденций формирования ЧС, разработке норм выполнения трудовых процессов, оптимизации промышленного техногенеза по заданным критериям безопасности и др.

Дальнейшее развитие изложенного принципа количественной оценки состояния экосистемы по Ω_e позволило осуществить научно обоснованное применение принципов логистики для различных видов техногенеза в условиях ЧС, эффективно реализовать научно-технические решения по логистике безопасности формируемых промышленных экосистем, разработать методы решения задач защиты населения и территории на основе применения логистики ЧС.

Установлено, что объектом управления логистики ЧС являются материальные потоки чрезвычайно высоких уровней негативного воздействия природного и техногенного характера и вызванные ими материальные, информационные и людские потоки. Сформулирована логистика ЧС как междисциплинарное научно-практическое направление защиты населения и территории, заключающееся в анализе и расчёте потоков негативных воздействий большой мощности (сели, оползни, ураганы и др.) и эффективном управлении встречными материальными потоками, включая связанные с ними информационные потоки [2]. Применение разработанных рекомендаций позволит уменьшить безвозвратные потери на 23,5 %, количество санитарных потерь – в 3 раза, в том числе пострадавших от вторичных факторов (химическое отравление, обморожение, посттравматические синдромы) за счет уменьшения времени реагирования, улучшения технологии и увеличения надёжности работы систем управления и реагирования при увеличении затрат на стадии планирования и подготовки к ЧС и уменьшения на стадии ликвидации.

Литература

1. *Ronald H. Ballou*. Basic business logistics. – New-York, 2001.
2. *Муканов А. К.* Разработка логистической концепции ЧС // Вестник КазНТУ. – 2007. – № 1. – С. 62-68.

Регистрационное свидетельство № 7528-Ж
от 01.08.2006 г.
выдано Министерством культуры и информации
Республики Казахстан

Отв. редактор *И. А. Власова*

Редактор *А. А. Козлова*

Редактор текста на казахском языке *С. А. Оскенбай*

Редактор текста на английском языке *Р. И. Курбанова*

Компьютерная верстка и дизайн *Л. П. Кадциной, Л. Е. Чертковой*

Подписано в печать 14.03.2008.

Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. п. л. 9,1. Усл. кр.-от. 9,2. Уч.-изд. л. 9,2.

Тираж 200 экз. Заказ 14.

Редакционно-издательский отдел и типография НЦ НТИ.
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

предлагает следующие услуги:

Справочно-информационные

- Патентный поиск
- Патентная подборка по тематике
- Тематическая подборка информации в БД НЦ НТИ, Springer, Elsevier, Scopus, Thompson Business Intelligence, STN International, Euromonitor International для коллективных и индивидуальных пользователей
- Предоставление реферативных журналов, сборников рефератов НИОКР, сборников депонированных работ на электронном или бумажном носителе
- Определение индекса цитируемости зарубежных публикаций казахстанских ученых
- Данные о компаниях и организациях, патентующих разработки
- Данных о наиболее важных и коммерчески ценных патентах
- Данные о ведущих казахстанских изобретателях
- Сведения о количественном и качественном составе научных кадров на основании базы данных «Научные кадры»
- Семинары по поиску научно-технической информации
- Подборка информации по вопросам управления научно-техническим, экономическим, отраслевым развитием из казахстанских и российских источников
- Услуги диссертационного, читального зала

Консультационные

- Оформление отчета о патентных исследованиях на любом этапе НИР согласно СТ РК ГОСТ Р 15.011-2005
- Оформление заявок на: изобретения, товарный знак, промышленный образец, полезную модель
- Консультации по оформлению заявок на охранные документы

Аналитические

- Аналитические обзоры по отраслям экономики
- Патентные исследования
- Патентно-информационный анализ конкурентной среды

Научно-техническая экспертиза программ, проектов

- Определение конкурентоспособности проекта, необходимости его финансирования
- Оценка актуальности, результативности, учет последствий и эффективности реализации проектов
- Предоставление заключения о ценности объекта экспертизы, выработка рекомендаций по его реализации

Продвижение результатов научных работ казахстанских ученых

- Коммерциализация разработок
- Содействие в трансфере технологии
- Продвижение научных разработок через Сеть продвижения инноваций в рамках участия в Международном центре научно-технической информации (МЦНТИ), через казахстанскую сеть трансфера технологий, Республиканский центр трансфера технологий Республики Беларусь
- Проведение тренингов, семинаров по продвижению инноваций, по вопросам интеллектуальной собственности
- Публикация научных статей в сборнике «Новости науки Казахстана»
- Публикация информации о научных разработках в журнале «Информация и инновации» (РФ)

Редакционно-издательские

- Редактирование справочной, нормативной, научно-технической литературы
- Верстка любой категории сложности

Уважаемые подписчики!

Национальный центр научно-технической информации

предлагает
издания на 2008 г.

Наименование издания	Цена выпуска за 12 мес., тенге
◇ Депонированные научные работы (2 выпуска)	600
◇ Новости науки Казахстана (4 выпуска)	2000
◇ Бюллетень регистрации НИР и ОКР (2 выпуска)	600
◇ Информационный сборник о деятельности международных и зарубежных организаций, фондов программ в Казахстане	700
◇ Сборник нормативно-правовых актов в сфере науки и технологий (1 выпуск)	700
◇ Научно-исследовательские, проектно-конструкторские, проектно-технологические организации и вузы Республики Казахстан (1 выпуск)	1100
◇ Аналитические обзоры по отраслям экономики (1 выпуск)	1200
◇ Серия публикаций по вопросам научно-технического развития (1 выпуск):	700
- Динамика научно-технического потенциала Республики Казахстан (по годам)	
- Научное обеспечение развития отраслей промышленности (по выбору)	
- Инновационная деятельность в Республике Казахстан	

Реферативные журналы (4 выпуска)

- | | |
|---|------|
| ⊞ Химия. Охрана окружающей среды. Экология человека. Нанотехнологии | 3200 |
| ⊞ Геология. Энергетика. Электротехника. Горное дело. Metallургия. Машиностроение. Транспорт | 3200 |
| ⊞ Сельское и лесное хозяйство. Пищевая промышленность | 3200 |
| ⊞ Физико-математические науки: Математика. Кибернетика. Физика. Механика. Геофизика. Астрономия. Космические исследования | 3200 |
| ➤ <i>Электронный вариант (4 выпуска)</i> | 1600 |

Сборники рефератов НИР и ОКР (2 выпуска)

- | | |
|---|------|
| ⊞ Общественные науки | 1500 |
| ⊞ Естественные и точные науки | |
| ⊞ Технологические и прикладные науки. Отрасли экономики. Межотраслевые проблемы | 1500 |
| ⊞ Пищевая промышленность. Сельское и лесное хозяйство. Рыбное хозяйство | 1500 |
| ⊞ Медицина и здравоохранение. Охрана труда | 1500 |
| ➤ <i>Электронный вариант (2 выпуска)</i> | 800 |

Подписку на издания можно оформить по каталогам АО «Казпочта», ЗАО «Евразия-пресс» и в НЦ НТИ

По всем вопросам, касающимся предоставляемых услуг, обращаться по адресу:

050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221.
Отдел маркетинга и информационного обеспечения.
Факс 8-727-2547059. Тел: 8-727-2547172
e-mail: gulnaz@inti.kz