

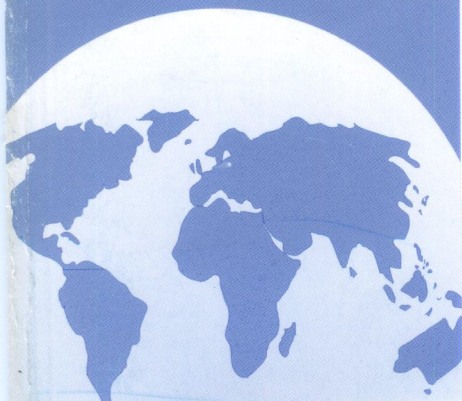


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ

ISSN 1560-5655

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК



1
2009

Национальный центр научно-технической информации

НОВОСТИ НАУКИ КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Выпуск 1 (100)

Алматы 2009

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.: 254-76-82, 254-73-50
Факс: 254-70-59
E-mail: vlasova_54@mail.ru, vlasova@inti.kz
[http:// www nauka.kz](http://www.nauka.kz)

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Сагындыков А. А., Киргизбаев А. Т., Султанаев К. Т., Баймаханов М. Р., Байбосынов З.</i> Ангидритовые вяжущие на основе фосфогипса	9
<i>Айбасов Е. Ж., Аралов А. А., Айбасова С. М.</i> Применение катализатора «Мухамеджан-1» для детоксикации НДМГ ракетного топлива в позиционном районе космодрома Байконур	13

ГОРНОЕ ДЕЛО. МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Кажикенова С. Ш.</i> Качественные и количественные характеристики технологических процессов по содержанию передельных продуктов	18
<i>Долгоносов В. Н., Ожигин С. Г., Шпаков П. С.</i> Аналитический способ расчета устойчивости откосов	25
<i>Диханбаев Б. И.</i> Разработка теплотехнологической схемы безотходной переработки «бедных» по цинку отвальных шлаков на базе агрегата РИФ-ТП	33
<i>Макашев Б. К.</i> Исследование содержания токсичных газов по высоте транспортных выработок	40

МАШИНОСТРОЕНИЕ

<i>Исламкулов К. М., Колмыкпаев Б. К.</i> Бездеформационная индукционная закалка дисковых пил хлопкоочистительных машин	49
<i>Шеров К. Т.</i> Оптимальное расположение предельных отклонений размеров поверхностей прилегания	53
<i>Исагулов А. З., Куликов В. Ю., Юдакова В. А., Воропаева О. Ю.</i> Определение технологических характеристик дисперсных материалов	58
<i>Джундибаев В. Е.</i> Возмущающие факторы и условия движения конвейерной ленты	63

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

<i>Дудкин М. В.</i> Уплотнение дорожно-строительных материалов укаткой гибким вальцом дорожного катка	69
---	----

АВТОМАТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>Жетесова Г. С., Юрченко В. В.</i> Методика выбора баз и составления комплекта баз	74
<i>Мустафин С. А., Рукавицин П. Н.</i> Выбор комплекса средств программирования web-приложения	81

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

<i>Сапарбекова А. А.</i> Подбор зернового компонента для концентрированных национальных кисломолочных напитков	87
<i>Еркебаева С. У.</i> Разработка нового кисломолочного продукта на основе стевии «Стевигурт»	91
<i>Амирханов К. Ж.</i> Использование ферментных и биологически активных препаратов для обработки конины	95
<i>Мулдабекова Б. Ж., Кадирбаева А. А.</i> Применение кукурузной муки для приготовления сахарного печенья	100

БИОЛОГИЯ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>Шаденова Е. А.</i> Морфогенетические процессы изолированных эксплантов хвойных культур в условиях in vitro	105
<i>Ишмуратова М. Ю.</i> Формирование урожая сырья бессмертника песчаного на фоне минеральных и органических удобрений	109
<i>Жолболсынова А. С., Валитов Д. А., Бектемисова А. У., Аккулова З. Г., Баязитова К. Н.</i> Влияние гумата натрия на рост и развитие пшеницы	114
<i>Шабдарбаева Г. С.</i> Усовершенствование методов контроля степени сорбции антител	118
<i>Апушев А. К.</i> Использование предшественников в качестве элемента ресурсосбережения в технологии возделывания табака	123
<i>Карабаев Ж. А., Мусабаев Б. И.</i> Рост и убойные качества баранчиков курдючных пород в молочный период	128
<i>Нурабаев С. Ш., Кошеметов Ж. К., Матвеева В. М., Мамадалиев С. М., Корягина М. И.</i> Специфическая индикация антигена вируса чумы мелких жвачных животных в объектах ветеринарного надзора с помощью иммуноферментного анализа	133
<i>Корягина М. И., Кошеметов Ж. К., Матвеева В. М., Нурабаев С. Ш., Ажибаев А. Ж., Бурабаев А. А.</i> Получение антисыворотки против вируса катаральной лихорадки овец на разных видах животных	138
Информация	17, 73, 99, 104, 113, 122, 127, 142

МАЗМҰНЫ

ХИМИЯ. ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<i>Сағындықов А. А., Қырғызбаев А. Т., Сұлтанаев К. Т., Баймаханов М. Р., Байбосынов З.</i> Фосфогипс негізіндегі ангидритті байланыстырғыш ...	9
<i>Айбасов Е. Ж., Аралов А. А., Айбасова С. М.</i> Байқоңыр космодромының позициялық ауданында симетриялы емес диметилгидрозин ракета жанар майын усыздандыру үшін «Мұқаметжан-1» катализаторын қолдану	13

КЕН ІСІ. МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Қажікенова С. Ш.</i> Қайтажасалаған өнімдердің мазмұны бойынша технологиялық процестердің сапалық және сандық сипаттамалары	18
<i>Долгоносоев В. Н., Ожигин С. Г., Шпаков П. С.</i> Көлбеулердің тұрақтылығын есептеудің аналитикалық тәсілі	25
<i>Диханбаев Б. И.</i> Мырышы «аз» қож үйінділерін РИФ-ТП агрегаты негізінде қалдықсыз өндеудің жыптехнологиялық схемасын жасау ...	33
<i>Макашев Б. К.</i> Улы газдардың құрамын көліктік істеп болған газдардың биіктігі бойынша зерттеу	40

МАШИНАЖАСАУ

<i>Исламқұлов К. М., Колмыкпаев Б. К.</i> Мақта тазалау машиналардағы дискілі аралардың деформациясыз индукциялық шынықтыру	49
<i>Шеров К. Т.</i> Қабысушы беттер өлшемдерінің шекті ауытқуларының орнықты орналасуы мәселесіне қосымша	53
<i>Исағұлов А. З., Куликов В. Ю., Юдакова В. А., Воропаева О. Ю.</i> Дисперсті материалдардың технологиялық сипаттамаларын анықтау	58
<i>Жүндібаев В. Е.</i> Конвейер таспасы қозғалысының ауытқу факторлары мен жағдайлары	63

ҚҰРЫЛЫС. СӘУЛЕТ

<i>Дудкин М. В.</i> Жол аунағының иілімді білігімен құрылыс-жол материалдарын тығыздау	69
--	----

АВТОМАТИКА. ЕСЕПТЕУ ТЕХНИКАСЫ

<i>Жетесова Г. С., Юрченко В. В.</i> Базаларды таңдау және базалар комплектісін құру әдістемесі	74
---	----

<i>Мустафин С. А., Рукавицин П. Н. Web-қолданбаларын программалау құралдар кешенін таңдау</i>	81
---	----

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ

<i>Сапарбекова А. А. Ұлттық сүтқышқылды сусынның концентрациясына арналған дәндік негізіндегі компоненттерді таңдау</i>	87
<i>Еркебаева С. У. «Стевигурт» стевиясы негізінде жаңа сүт қышқылды өнім жасау</i>	91
<i>Амирханов К. Ж. Жылқы етін өңдеу үшін ферменттік және биологиялық белсенді препараттарды өңдеу</i>	95
<i>Мулдабекова Б. Ж., Қадірбаева А. А. Жүгері ұнын ұнды кондитерлік өнімдерді өндіруге қолдану</i>	100

БИОЛОГИЯ. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

<i>Шаденова Е. А. In vitro жағдайында қылқанжапырақтылардың дақылдарының оқшауланған эксплантарының морфогенетикалық процесі</i>	105
<i>Ишмуратова М. Ю. Минералдық және органикалық тыңайтқыштар фонында құм салаубасы шикізатының астығын қалыптастыру</i>	109
<i>Жолболсынова А. С., Валитов Д. А., Бектемісова А. У., Аккулова З. Г., Баязитова К. Н. Натрий гуматының бидайдың өсіп-өнуіне әсері</i>	114
<i>Шабдарбаева Г. С. Антиденелер сорбциясының дәрежесін бақылау әдістерін жетілдіру</i>	118
<i>Апушев А. К. Алғы дақылдарды темекі өсіру технологиясында ресурс үнемдеуші элемент ретінде қолдану</i>	123
<i>Қарабаев Ж. Ә., Мусабаев Б. И. Құйрық тұқымды тоқтылардың ему кезеңіндегі өсу және сойымдық қасиеттері</i>	128
<i>Нұрабаев С. Ш., Қошеметов Ж. Қ., Матвеева В. М., Мамадалиев С. М., Корягина М. И. Иммунді ферменттік әдіспен ветеринарлық аймақтан ұсақ күйіс қайыратын малдардың обасының вирусының антигенін анықтау</i>	133
<i>Корягина М. И., Қошеметов Ж. Қ., Матвеева В. М., Нұрабаев С. Ш., Әжібаев А. Ж., Бурабаев А. А. Әр-түрлі малдардан қойдың қатаралды безегі вирусына қарсы қан сары суларын алу</i>	138
Ақпарат	17, 73, 99, 104, 113, 122, 127, 142

CONTENT

CHEMISTRY. CHEMICAL TECHNOLOGIES

<i>Sagyndykov A. A., Kirgizbayev A. T., Sultanayev K. T., Baymahanov M. R., Baybosynov Z.</i> Anhydrite astringents based on phosphogypsum	9
<i>Aibasov E. J., Aralov A. A., Aibasova S. M.</i> Use of catalyst "Mykhamedzhan-1" for detoxication of unsymmetrical dimethylhydrazine of rocket fuel in a positional region of Baikunur cosmodrome	13

MINING. METALLURGY

<i>Kazhikenova S. Sh.</i> Qualitative and quantitative characteristics of engineering processes concerning content of conversion products .	18
<i>Dolgonosov V. N.</i> Analytical method of calculation of slopes stability ...	25
<i>Dikhanbaev B. I., Ozhigin S. Q., Shpakov P. S.</i> Development of thermo-flowsheet of non-waste processing of poor in zinc content of dump slags based on ПИФ-ТП plant	33
<i>Makashev B. K.</i> Investigation of toxic gases content according to height of transport workings	40

MACHINE BUILDING

<i>Islamkulov K. M., Kolmykpayev B. K.</i> Non-deformational case hardening of circular cutoff saws of cotton gins	49
<i>Sherov K. T.</i> Optimal location of limit deviation of sizes of joining faces	53
<i>Isagulov A. Z., Kulikov V. Yu., Yudakova V. A., Voropayeva O. Yu.</i> Determination of technological characteristics of dispersion materials	58
<i>Dzhundibayev V. E.</i> Disturbing factors and conditions of conveyor belt movement	63

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

<i>Dudkin M. V.</i> Compaction of road-building materials by rolling with flexible road roller	69
--	----

AUTOMATICS. COMPUTER ENGINEERING

<i>Zhetesova G. S., Yurchenko V. V.</i> Methods of choice of bases and makeup of set of bases	74
---	----

<i>Mustafin S. A., Rukavitsyn P. N.</i> Choice of a complex of programming aids of web-application	81
--	----

FOOD INDUSTRY

<i>Saparbekova A. A.</i> Choice of a grain component for concentrated national sour-milk drinks	87
<i>Erkebayeva S.U.</i> Development of a new sour-milk product Stevigurt based on stevia	91
<i>Amirkhanov K. Zh.</i> Use of enzymatic and biologically active preparations for treatment of horsemeat	95
<i>Muldabekova B. Zh., Kadirbayeva A. A.</i> Use of corn flour for preparation of sweet biscuit	100

BIOLOGY.AGRICULTURE

<i>Shadenova E. A.</i> Morphogenetic processes of isolated explants of coniferous cultures in vitro	105
<i>Ishmuratova M. Yu.</i> Formation of immortelle raw material yield on the background of mineral and organic fertilizers	109
<i>Zholbolsynova A. S., Valitov D. A., Bektemisova A. U., Akkulova Z. G., Bayazitova K.N.</i> Influence of sodium lignite on growth and development of wheat	114
<i>Shabdarbayeva G. S.</i> Improvement of methods of control of degree of antibodies'sorption	118
<i>Apushev A. K.</i> Use of predecessors as an element of resource saving in technology of tobacco growing	123
<i>Karabayev Zh. A., Musabayev B. I.</i> Growth and slaughter qualities of fat-rumped sheep in the milking period	128
<i>Nurabayev S. Sh., Koshemetov Zh. K., Matveyeva V. M., Mamadaliyev S. M., Koryagina M. I.</i> Specific indication of viral antigen of plague in small ruminants in veterinary inspection objects with the help of enzyme multiplied immunoassay	133
<i>Koryagina M. I., Koshemetov Zh. K., Matveyeva V. M., Nurabayev S. Sh., Azhibayev A. Zh., Burabayev A. A.</i> Production of antiserum against bluetongue virus on various species of animals	138
Inventions	17, 73, 99,104, 113, 122, 127, 142

АНГИДРИТОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ НА ОСНОВЕ ФОСФОГИПСА

А. А. Сагындыков, д.т.н., **А. Т. Киргизбаев**, к.т.н.,
К. Т. Султанаев, к.т.н., **М. Р. Баймаханов**, **З. Байбосынов**

Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати

Өндіріс қалдықтары және жергілікті шикізат фосфогипс, бархан құмы негізінде беріктігі 31-35 МПа ангидрит байланыстырғыштар технологиясы келтірілген.
Түйінді сөздер: ангидрит байланыстырғыштар, фосфогипс.

The technology of anhydrite astringents with strength 31-35 MPa based on industrial waste and local raw materials waste of phosphogypsum and barkhan sands is cited.
Key words: anhydrite astringents, phosphogypsum.

В решении проблемы вяжущих материалов для строительства большой практический интерес представляет использование крупнотоннажного отхода производства фосфорных удобрений - фосфогипса. В настоящее время в отвалах завода минеральных удобрений ТОО «Казфосфат» (г. Тараз) накоплено свыше 7 млн т фосфогипса, который занимает большие площади плодородных земель и приводит к загрязнению окружающей среды. Для его хранения и транспортирования в отвалы требуются большие материальные и трудовые затраты. Переработка фосфогипса в гипсовые вяжущие является одной из наиболее перспективных и экономичных областей его утилизации.

Одним из эффективных путей считается получение на основе фосфогипса ангидритовых гидравлических вяжущих [1-3]. Данная технология получения ангидритовых гидравлических вяжущих в отличие от других известных технологий по переработке фосфогипса в вяжущие, при которых требуются многократная очистка водой или известным раствором или гидротермальная обработка сырья в автоклавах, переводит вредные примеси фтора и фосфора в полезные.

Для получения ангидритового вяжущего были использованы фосфогипс (ФГ), добавки барханного песка (БП) и щелочных со-

единений - хлористого натрия и углекислого натрия в виде поваренной соли и кальция. БП использовали в качестве реагента для связывания летучих соединений фтора и абразивного компонента, способствующего лучшему измельчению фосфогипса (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав фосфогипса и барханного песка

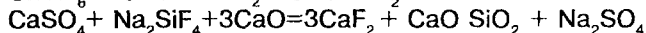
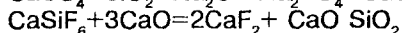
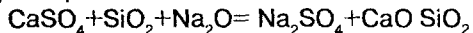
Материал	Содержание, мас. %										
	SiO ₂	AlO ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	F	РЗЭ	SO ₃
ФГ	9-10	02-0,3	0,2-0,3	31-32	0,2-0,3	0,1-0,2	0,2-0,3	2-2,5	0,4-0,7	0,1-0,1	35-37
БП	80-82	9-10	2-3	5-6	1-2	2-3	1-2	-	-	0,1	0,1

В качестве интенсификаторов процесса обжига и минерализаторов процесса твердения использовали поваренную соль (ХН) и кальцинированную соду (КС).

По результатам дифференциально-термического анализа (ДТА) на кривых фосфогипса отмечены эндоэффекты перехода дигидрата в полугидрат при 145 и 170 °С, свидетельствующие о его вяжущих свойствах.

По результатам ДТА барханного песка наблюдается экзоэффект при 380 и 400 °С, связанный с выгоранием органических веществ, а при 850-870 °С - с разложением кальцита (CaCO₃) (табл. 2). Образующийся при этом оксид кальция оказывает каталитическое влияние на гидратацию ангидритового вяжущего.

При обжиге сырьевой смеси протекают следующие химические реакции:



Реакции начинаются при температуре около 400 °С и заканчиваются при 900 °С. Наибольшую прочность вяжущее имеет при избытке сульфата кальция над эвтектикой, когда кристаллическая масса цементируется плавкой эвтектикой. При избытке сульфата кальция в системе CaSO₄ + Na₂SiF₆ + 3CaO расплав появляется в интервале 850-880 °С.

Полученное ангидритовое вяжущее характеризуется повышенными физико-механическими свойствами - прочность при сжатии изменяется в пределах 31,1-35,7 МПа, при изгибе - 6,9-7,8 МПа. Эти показатели аналогичны ранее полученным результатам [1-4].

Таблица 2

Состав сырьевых смесей и свойства ангидритового вяжущего

Состав, мас. %				Температура обжига, °С	Нормальная густота	Сроки схватывания, мин		Прочность, МПа		Коэффициент размягчения
ФГ	БП	ХН	КС			начало	конец	изгиб	сжатие	
89	10	1	-	850	24,4	60	85	6,9	31,1	0,80
89	10	1	-	900	24,8	65	90	7,0	31,6	0,81
87	10	3	-	850	24,6	62	87	7,2	32,1	0,85
87	10	3	-	900	24,2	67	92	7,3	33,4	0,86
80	15	5	-	850	24,6	65	95	7,0	31,6	0,82
80	15	5	-	900	24,8	70	97	7,1	32,4	0,84
89	5	-	1	850	24,6	60	84	7,1	31,8	0,82
89	5	-	1	900	24,1	63	87	7,4	32,6	0,84
87	10	-	3	850	23,1	62	85	7,6	34,8	0,88
87	10	-	3	900	22,9	65	91	7,8	35,7	0,9
80	15	-	5	850	23,6	65	93	7,2	34,2	0,85
80	15	-	5	900	23,1	68	97	7,6	34,8	0,86

Водопотребность ангидритового вяжущего из фосфогипса значительно ниже водопотребности гипсовых вяжущих (23-25 %) и отличается короткими сроками схватывания - начало схватывания не ранее чем через 1 ч, конец схватывания не позднее чем через 1,5 ч.

Полученное вяжущее является водостойким: коэффициент размягчения значительно выше гипсовых или ангидритового вяжущего из природного гипса и изменяется в пределах 0,8-0,9. Повышение температуры обжига приводит к пережогу и ухудшению строительно-технических свойств ангидритовых вяжущих из фосфогипса.

Установлено, что ангидритовое вяжущее, твердеющее в воздушно-влажных условиях, имеет более высокую прочность, чем твердеющее в воздушных условиях.

Исследования микроструктуры гидрагированного ангидритового вяжущего показали, что в возрасте 28 сут. твердый цементный камень представляет собой плотный, хорошо закристаллизованный материал (открытая пористость цементного камня составляет 17-20 %). В первые сутки твердения на поверхности твердеющего ангидритового вяжущего видны лишь отдельные плохо оформленные кристаллы двуводного гипса. К 28-м сут. твердения кристаллы дигидрата увеличиваются и приобретают ярко выраженную призматическую форму.

Ангидритовое вяжущее из фосфогипса может быть использовано для изготовления бетонов, растворов для кирпичной кладки и штукатурки, заливки полов и подготовок под линолеум, изготовления искусственного мрамора и других строительных целей.

С помощью РФА и петрографического анализа определен минералогический состав ангидритового вяжущего, мас. %: ангидрит (CaSO_4) - 80-95, двухкальциевый силикат ($\beta\text{-C}_2\text{S}$) - 1-5, алюмоферрит кальция (C_4AF) - 1-3, алюминат кальция (C_{12}A_7) - 1-4, фтористый кальций (CaF_2) - 1-3, фосфат кальция (CaPO_4)₂ - 0,5-1.

Таким образом, разработанная технология ангидритового вяжущего из фосфогипса является одним из перспективных направлений утилизации фосфогипса и позволит достичь большого экономического и экологического эффекта.

Литература

1. Ахмедов М. А., Атакузиев Т. А. Фосфогипс: исследование, применение. - Ташкент, 1980. - 156 с.

2. Аяпов У. А., Шорманова З. Б., Резниченко П. М. Ангидритовые вяжущие из ангидрита шертского местонахождения П: Сб. тр. // Технология и свойства стеновых и вяжущих материалов с использованием вторичных сырьевых ресурсов. - М.: ВНИИСтроит. матер. и констр., 1983. - С. 81-85.

3. Березовский В. И. Ангидритовый цемент из фосфогипса. - Минск, 1984. - 30 с.

4. Сычева Л. И., Ануфриев Б. В. Ангидритовый цемент из ФГ П: Науч.-техн. реф. инф. - М.: ВНИИЭСМ. - 1984. - № 7. - С. 7-9.

**ПРИМЕНЕНИЕ КАТАЛИЗАТОРА «МУХАМЕДЖАН-1»
ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ НДМГ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА
В ПОЗИЦИОННОМ РАЙОНЕ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР**

Е. Ж. Айбасов, к.х.н., А. А. Аралов, С. М. Айбасова

Специальный научно-исследовательский центр
пожарной безопасности и гражданской обороны

«Мұхамеджан-1» катализаторы жасалған, симметриялы емес диметилгидрозин ракета жанар майын усыздандыру үшін оның тиімділігі дәлелденген.
Түйінді сөздер: катализаторлар, Байқоңыр космодромы, ракета жанармайы, усыздандыру.

The catalyst "Mukhamedzhan-1" is developed, its efficiency for detoxication of unsymmetrical dimethylhydrazine of rocket fuel is proved.

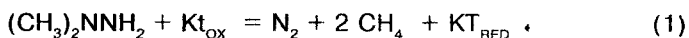
Key words: catalysts, cosmodrome Baikonur, rocket fuel, detoxication.

Расположение на территории Казахстана ракетно-космического комплекса «Байконур» приводит к загрязнению окружающей среды компонентом ракетного топлива - несимметричным диметилгидразином (НДМГ) и продуктами его превращения в местах запуска ракетносителей «Протон» и падения отделяющихся его частей.

В этой связи все более актуальными становятся вопросы локализации и утилизации НДМГ - детоксикации почвы, загрязненной высокотоксичными, обладающими мутационным и канцерогенным действием НДМГ.

Существует множество методов дезактивации зараженной почвы, но многие из них не применяются из-за климатических условий Центрального Казахстана. Перспективным в этом отношении является применение каталитических технологий.

Нами предложено использование для дезактивации почвы катализатора «Мухамеджан-1» (имеется патентная защищенность) на основе природного цеолита как доступного и эффективного сырья. В предложенном методе используется каталитическое разложение НДМГ: диметилгидразин взаимодействует с катализатором с образованием молекулярного азота и метана:



Реакция регенерации отработанного катализатора KT_{RED} кислородом воздуха описывается следующей реакцией:



Окисление НДМГ катализатором «Мухамеджан-1» протекает по сложному многоступенчатому механизму. Температура проведения каталитического окисления НДМГ достигает 5-30 °С, исходная концентрация НДМГ - 10000-100000 ПДУ при предельно допустимом ПДУ 0,1 мг/кг.

Послойный отбор проб почвы проводили почвенным буром с контрольных точек - с поверхности (0-10 см), на глубине 10-20 см сразу после проведения детоксикации почвы для определения исходной концентрации НДМГ и через 24, 48, 72 ч после обработки для оценки степени очистки. Количество контрольных точек - 5-6 на каждом участке.

Обработку и анализ проб почвы на содержание НДМГ проводили стационарные лаборатории ОАО «ВПК» «НПО машиностроение» и филиала ФГУП «ЦЭНКИ» «ЦЭНКИКОМ» (г. Байконур).

Рассмотрим результаты эксперимента по дезактивации зараженной почвы от НДМГ катализатором «Мухамеджан-1» на площадках 31 и 196 в позиционном районе космодрома Байконур (табл. 1).

Отмечена следующая динамика процесса сорбции НДМГ из почвы: при концентрации 10 г/кг, что соответствует 100000 ПДК для почв, через 24 ч происходит 99 %-ная детоксикация НДМГ катализатором «Мухамеджан-1» (табл. 1).

Для изучения влияния катализатора «Мухамеджан-1» на микробиологическую трансформацию почвы были проведены модельные эксперименты. Установлено, что до обработки почвы от НДМГ данным катализатором общее количество микроорганизмов в 1 г почвы составляло 24000 КОЕ/г (колонии с гладкой поверхностью - 79 %, колонии с шероховатой поверхностью - 21 %), микроскопических грибов 1700 КОЕ/г, актиномицетов - 3000 КОЕ/г. После обработки почвы (20 г) в течение 24 ч 3 %-ным катализатором (2 мл) общее число микроорганизмов снизилось до 34000 КОЕ/г. Причем процент шероховатых колоний повысился до 35. Микроскопические грибы в опытных образцах не обнаружены. На фоновом участке почвы (без внесения катализатора «Мухамеджан-1») общее количество микроорганизмов составило 200 тыс. КОЕ/г и 0,1 тыс. КОЕ/г микроскопических грибов (табл. 2). Наличие актиномицетов будет определено в последующих опытах.

Таблица 1

Содержание НДМГ в контрольной и очищенной почве

Площадка	Уровень отбора	Количество НДМГ, мг/кг
<i>№ 31 (песчаная почва, нагрузка НДМГ = 10 г/кг)</i>		
Контрольный	0-10 см	8000
	10-20 см	600
Обработанный катализатором	0-10 см	170
	10-20 см	50
<i>№ 31 (песчаная почва, нагрузка НДМГ = 1 г/кг)</i>		
Контрольный	0-10 см	200
	10-20 см	30
Обработанный катализатором	0-10 см	40
	10-20 см	5
<i>№ 196 (глинистая почва, нагрузка НДМГ = 10 г/кг)</i>		
Контрольный	0-10 см	17000
	10-20 см	550
Обработанный катализатором	0-10 см	4000
	10-20 см	170
<i>№ 196 (глинистая почва, нагрузка НДМГ = 1 г/кг)</i>		
Контрольный	0-10 см	300
	10-20 см	30
Обработанный катализатором	0-10 см	170
	10-20 см	7

При внесении в почву 95 % НДМГ в количестве 0,6 мл на 300 г почвы и последующей обработки 30 мл 3 %-ным катализатором «Мухамеджан-1» общее количество микроорганизмов в почве через 6 ч составило 30 тыс. КОЕ/г, через 12, 24 и 48 ч соответственно 32, 35 и 44 тыс. КОЕ/г, а через 72 ч – 20000 тыс. КОЕ/г, т. е. с течением времени общее количество микроорганизмов после обработки катализатором «Мухамеджан-1» практически восстанавливалось до прежней величины. При этом в почве обнаруживались преимущественно колонии с шероховатой поверхностью. Наличие микроскопических грибов в обработанной катализатором почве не обнаружено и только через 72 ч после обработки определено 0,1 тыс. КОЕ/г.

Таблица 2

**Действие НДМГ и катализатора «Мухамеджан-1»
на микрофлору почвы**

Тип почвы	Количество колониеобразующих единиц на 1 г почвы, тыс. КОЕ/г		
	актиномицеты	микроскопические грибы	микроорганизмы
Исходная бурая	3	1700	24000
Загрязненная НДМГ	-	0,1	200
Обработанная катализатором	-	0	340

При внесении в почву катализатора в количестве, превышающем предыдущий вариант в 2 раза, общее содержание в ней микроорганизмов через 48 ч составило 120 тыс. КОЕ/г, микроскопических грибов не обнаружено. Восстановления прежнего количества микроорганизмов не произошло. При увеличении концентрации катализатора в 4 раза общее количество микроорганизмов после обработки составило 20 тыс. КОЕ/г, микроскопические грибы не обнаружены.

Таблица 3

**Действие катализатора «Мухамеджан-1» на микрофлору почвы,
подвергшейся воздействию различных концентраций НДМГ**

Тип почвы	Масса почвы, г	Объем НДМГ (95%), мл	Время, ч	Объем катализатора, мл	Концентрация катализатора, %	Количество колониеобразующих ед. на 1 г почвы, тыс. КОЕ/г
Буряя	300	0,6	6	30	3	30
			12	30		32
			24	30		35
			48	30		44
			72	30		20000
			48	60		120
			72	120		20

Лучшим вариантом для обработки катализатором «Мухамеджан-1» почвы, загрязненной НДМГ, по данным эксперимента, является внесение 3 %-ного катализатора в объеме 30 мл в течение 72 ч. Внесение в почву, не загрязненную НДМГ, указанного катализатора способствует значительному снижению числа почвенных микроорганизмов.

Таким образом, проведенные натурные испытания катализатора «Мухамеджан-1» для детоксикации НДМГ в почве показали, что степень очистки почвы от НДМГ составляет 99,0-99,9 %. Рассмотрено влияние концентрации катализатора на процесс очистки почвы, соотношение катализатор: НДМГ, продолжительность действия катализатора. Определены продукты разложения, изучены основные закономерности механизма деструкции в воде и почве НДМГ. Доказана высокая эффективность катализатора «Мухамеджан-1» при детоксикации НДМГ.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2112

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ МЕДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

Медный электролит нейтрализуют основными сульфатами меди, осаждают мышьяк некондиционным баритовым концентратом, кристаллизуют медный купорос.

<i>Год разработки</i>	2003
<i>Этапы разработки</i>	Технологический регламент
<i>Состояние защиты</i>	Патент(ы)
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии

Телефон для справок: 254-73-50

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПЕРЕДЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

С. Ш. Кажикенова, к.т.н.

Карагандинский государственный технический университет

Шикізатты товарлы өнімге өңдеудің технологиялық схемаларын ақпараттық талдау есебі қарастырылған және бірінші жуықтауда шешілген.

Түйінді сөздер: технологиялық процестер, ақпараттық талдау, товарлы өнім.

The problem of informational analysis of process flowsheet of raw materials processing into a commercial product is considered and solved in the first approximation.

Key words: engineering processes, informational analysis, commercial product.

При разработке химико-металлургических процессов и их практической реализации широко используются открытые в XIX в. всеобщие законы сохранения. Так, закон сохранения и превращения энергии воплощен в началах термодинамики и применяется на практике для составления тепловых балансов процессов. Закон сохранения массы обязательно учитывается в кинетике химических реакций и в материальных балансах процессов. Однако новый и столь же универсальный закон сохранения суммы информации и энтропии (или закон сохранения максимума энтропии), сформулированный в середине XX в., используется только для абстрактного анализа любых сложных систем, но не для конкретных процессов при реализации сложных химико-металлургических схем. Между тем этот закон можно было бы применить для определения баланса между неопределенностью и завершенностью технологических переделов или схемы в целом, т. е. для информационного баланса любых производственных процессов. При общей характеристике энтропийно-информационного анализа любых объектов широко используется статистическая формула Шеннона [1]:

$$H = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

где p_i - вероятность обнаружения какого-либо однородного элемента системы в их множестве;

$$\sum_{i=1}^N p_i = 1 \quad p_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, N.$$

Рассмотрим применение данной формулы для количественной оценки неопределенности качества продукта или технологического передела через неопределенность главного элемента системы. В качестве вероятности обнаружения главного элемента технологической системы примем его содержание в продукте, выраженное в долях единицы. До опубликования созданной К. Шенноном теории Р. Хартли предложил определять количество информации по формуле [2]:

$$H_{\max} = \log_2 N \quad (2)$$

где H_{\max} - количество информации;

N - число элементов системы.

Информация как мера определенности отражает функцию структурного начала в технологической системе, а энтропия как мера неопределенности ее бесструктурного дополнения [3]. Если $\overline{I(d)}$, $\overline{I(h)}$ – относительные значения информации $I(d)$, энтропии $I(h)$ и на основании закона сохранения суммы энтропии и информации выполнено условие $\overline{I(d)} + \overline{I(h)} = 1$, то $\overline{I(d)}$ есть решение уравнения:

$$\overline{I(d)}^n + \overline{I(d)} - 1 = 0, \quad (3)$$

где $n \in Z, n \geq 0$.

Для многоуровневой иерархической системы технологического передела важным является описание нижестоящего уровня как взаимодействия взаимосвязанных подсистем, каждая из которых обладает своими информационными свойствами. Поэтому при получении информационной оценки основное внимание обращено на внутриуровневые и межуровневые взаимодействия. Рассмотренный подход, на наш взгляд, полностью соответствует основным требованиям системного энтропийно-информационного анализа, так как обеспечивает при моделировании иерархической системы технологи-

ских процессов целостность ее рассмотрения за счет общетеоретических и методических концепций, позволяющих целиком удерживать в поле зрения всю систему в целом для решения задачи на всех уровнях. Кроме того, посредством учета основных элементов в системе и связей между ними обеспечиваются полнота и всесторонность рассмотрения. Предложенный алгоритм упрощения при моделировании позволяет адекватно отразить реальный технологический передел и учесть определяющие факторы в иерархической системе.

Информационная емкость иерархической системы и n -ого уровня определяется на основании формул (1) и (2) равенствами:

$$I_{\Sigma_n} = \sum_{i=0}^n \frac{H_{i(\max)}}{(i+1)!} = \log N \sum_{i=0}^n \frac{\prod_{m=0}^i k_m}{(i+1)!}, \quad I_n = \frac{H_{n(\max)}}{(n+1)!} = \frac{\prod_{m=0}^n k_m \log N}{(n+1)!}, \quad (4)$$

где $H_{n(\max)}$ - максимально возможная энтропия системы.

Из формулы (4) следует, что информационная емкость любого уровня технологической системы за исключением нулевого, всегда меньше максимально возможного и не может превзойти некоторое определенное для каждого уровня значение. Количество детерминированной информации рассчитывается как разность между максимально возможной информацией технологической системы и ее стохастической информацией:

$$I_n(d) = H_{n(\max)} - I_n(h) = H_{n(\max)} - \frac{H_{n(\max)}}{(n+1)!} = H_{n(\max)} \left[1 - \frac{1}{(n+1)!} \right]. \quad (5)$$

Предельная степень детерминации и неустранимой стохастичности технологической системы определяется по формулам:

$$d_{\Sigma_n} = \frac{I_{\Sigma_n}(d)}{H_{\Sigma_n(\max)}}, \quad h_{\Sigma_n} = \frac{I_{\Sigma_n}(h)}{H_{\Sigma_n(\max)}}, \quad (6)$$

где $I_{\Sigma_n}(d)$, $I_{\Sigma_n}(h)$ - системные детерминированная и стохастическая составляющие;

$H_{\Sigma_n(\max)}$ - системная максимальная информация.

Таким образом, нами установлена неразрывная связь детерминированной и стохастической составляющих, из которых первая является доминирующей и обеспечивает устойчивость, а вторая опре-

деляет наиболее тонкие изменения и оптимальную информационную емкость технологических систем.

Энтропийно-информационный анализ технологических схем переработки сырья на товарный продукт может производиться только после предварительной договоренности о том, что в каждом конкретном случае имеет ценность для рассматриваемых металлургических процессов. В основу информационного анализа положено сопоставление структуры самоорганизующейся абстрактной иерархической системы по ее детерминированной, т. е. информационной составляющей, с практической детерминацией технологических переделов по качеству промежуточного и конечного продукта по мере перехода целевого компонента из сырья в товарный вид. Проведем анализ качества технологических продуктов, а вместе с тем и технологических операций, способствующих получению этих продуктов, по результатам технологических переделов медеплавильного производства на Жезказганском (ЖГМК) и Балхашском (БГМК) горно-металлургических комбинатах (табл. 1) и производства свинца на предприятии Казахстана (табл. 2), сопоставляя их с формальным уровнем организации технологической системы [5].

Сопоставление расчетных данных по новым моделям (табл. 3) практическими данными (табл. 1, 2) проиллюстрируем графически в координатах n, d в соответствии с рис. 1, 2.

Таблица 1

Содержание меди в продуктах ЖГМК и БГМК

Передел	Уровень организации	Наименование продукта	Содержание, %	Среднее значение	
				%	д.е.
Добыча	0	Руда	0,5-1,2	0,85	0,0085
Обогащение	1	Концентрат	5,5-40	22,75	0,2275
Плавка	2	Штейн	40-55	47,5	0,475
Конвертирование	3	Черновая медь	98,6-98,9	98,75	0,9875
Огневое рафинирование	4	Анодная медь	99,2-99,5	99,35	0,9935
Электролитическое рафинирование	5	Катодная медь	99,9-99,99	99,95	0,9995

Таблица 2

Содержание свинца в продуктах на предприятиях Казахстана

Передел	Уровень организации	Наименование продукта	Содержание, %	Среднее значение	
				%	д.е.
Добыча	0	Руда	1,5-5,0	3,25	0,0325
Обогащение	1	Концентрат	31,0-42,0	35,15	0,3515
Плавка	2	Штейн	42,0-77,0	59,5	0,595
Конвертирование	3	Черновой свинец	90,0-94,0	96,0	0,960
Огневое рафинирование	4	Анодный свинец	95,0-98,0	96,5	0,965
Электролитическое рафинирование	5	Катодный свинец	99,99-99,99	99,99	0,9999

В сравнении практических данных с моделью по формуле (3) выявляется, хотя и адекватная корреляция для производства меди ($R = 0,7664$, $t_R = 3,715 > 2$) и свинца ($R = 0,8091$, $t_R = 4,6849 > 2$), но

Таблица 3

Расчетные информационно-энтропийные характеристики технологических переделов в иерархической системе для случая $k = 2$, $N_0 = 2$

n	$I_n(d)$	$H_{n(\max)}$	$d_n = \frac{I_n(d)}{H_{n(\max)}}$	$I_{\sum_n}(d)$	$H_{\sum_n(\max)}$	$d_{\sum_n} = \frac{I_{\sum_n}(d)}{H_{\sum_n(\max)}}$
0	0	1,0	0	0	1,0	0
1	1,00	2,0	0,50	1,00	3,0	0,33
2	3,33	4,0	0,83	4,33	7,0	0,62
3	7,67	8,0	0,96	12,0	15,0	0,80
4	15,9	16,0	0,99	27,9	31,0	0,90
5	32,0	32,0	1,0	59,8	63,0	0,95
6	64,0	64,0	1,0	124,0	127,0	0,98
7	128,0	128,0	1,0	252,0	255,0	0,99
8	256,0	256,0	1,0	508,0	511,0	0,99
9	512,0	512,0	1,0	1020,0	1023,0	0,998
10	1024,0	1024,0	1,0	2044,0	2047,0	0,999

с большим отклонением от практических показателей. Заметно лучше они описываются зависимостью для уровневой детерминации d_n по производству меди ($R=0,8614$, $t_R=6,6744 > 2$) и свинца ($R=0,9356$, $t_R=14,9991 > 2$), однако с систематическим завышением против $d_{\text{практ}}$. Более предпочтительной оказывается зависимость для системной детерминации d_{Σ_n} по производству меди ($R=0,9479$, $t_R=7,348 > 2$) и свинца ($R=0,9724$, $t_R=35,7183 > 2$), которая в отличие от d_n зависит от длины кода k .

Это соответствует наиболее детальному учету как уровневых, так и общесистемных особенностей детерминации, которые в первом приближении концентрированно выражаются в изменении содер-

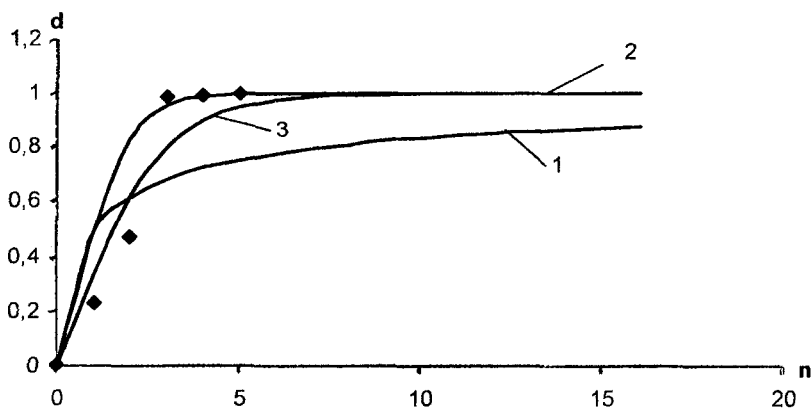


Рис. 1. Зависимость степени детерминации от уровня технологической организации производства меди в Казахстане: n - номер уровня; d - детерминация; 1 - гармонизированная; 2 - уровневая; 3 - системная точки (практические данные)

жения целевого элемента по мере технологической организации его извлечения. Влияние длины кода k , т. е. учитываемых элементов системы (целевого компонента и основных примесей), как это следует из выражения для d_{Σ_n} , может быть выявлено в дальнейших исследованиях. Это же относится к важнейшему практическому показателю

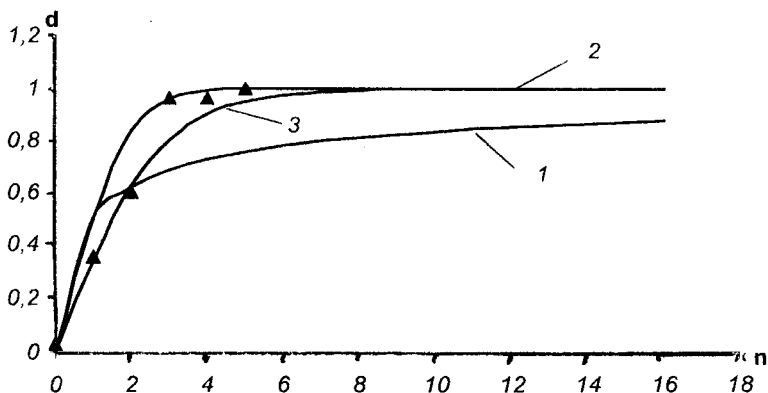


Рис. 2. Зависимость степени детерминации от уровня технологической организации производства свинца из сульфидных руд в Казахстане: n- номер уровня; d - детерминация; 1 - гармонизированная; 2 - уровневая; 3 - системная точки (практические данные)

детерминации – извлечению целевого элемента по переделам. В целом же повышение качества продукта по мере технологической его переработки уже в первом приближении коррелирует с динамикой роста детерминированной составляющей в абстрактной иерархической системе, чем обосновывается целесообразность дальнейшего энтропийно-информационного анализа подобных систем.

Литература

1. Шеннон К. Э. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. - М.: ИЛ, 1963. - С. 243-332.
2. Хартли Р. Передача информации // Теория информации и ее приложения. - М.: ИЛ, 1959. - С. 5-35.
3. Малышев В. П. Вероятностно-детерминированное отображение. - Алматы: Ғылым, 1994. - 376 с.
4. Малышев В. П. К определению ошибки эксперимента, адекватности и доверительного интервала аппроксимирующих функций // Вестник МОН и НАН РК. - 2000. - № 4. - С. 22-30.
5. Гудима Н. В., Шейн Я. П. Краткий справочник по металлургии цветных металлов. - М.: Металлургия, 1975. - 536 с.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ

В. Н. Долгоносов, к.т.н., **С. Г. Ожигин**, к.т.н.,
П. С. Шпаков*, д.т.н.,

Карагандинский государственный технический университет
Муромский институт Владимирского
государственного университета*

Көлбеулердің тұрақты параметрлерін есептеудің аналитикалық тәсілі берілген. Тау кендерінің біркелкі массивінде жазық көлбеу үшін интегралдар есептелген. Түйінді сөздер: көлбеулердің тұрақтылығын есептеу, көлбеулердің параметрлері, тау кендері.

The analytical method of calculation of slopes stable parameters is presented. The integrals for flat slope in a uniform rock mass are calculated.

Key words: calculation of slopes stability, parameters of slopes, rocks.

В однородном породном массиве без выраженных поверхностей ослабления решение задач по определению предельных и устойчивых параметров откоса осуществляют на основе метода Г. Л. Фисенко (ВНИМИ) [1]. Параметры откосов определяются графоаналитическим способом при помощи графиков и номограмм. Основным положением данного метода является построение наиболее слабой круглоцилиндрической поверхности скольжения (рисунок).

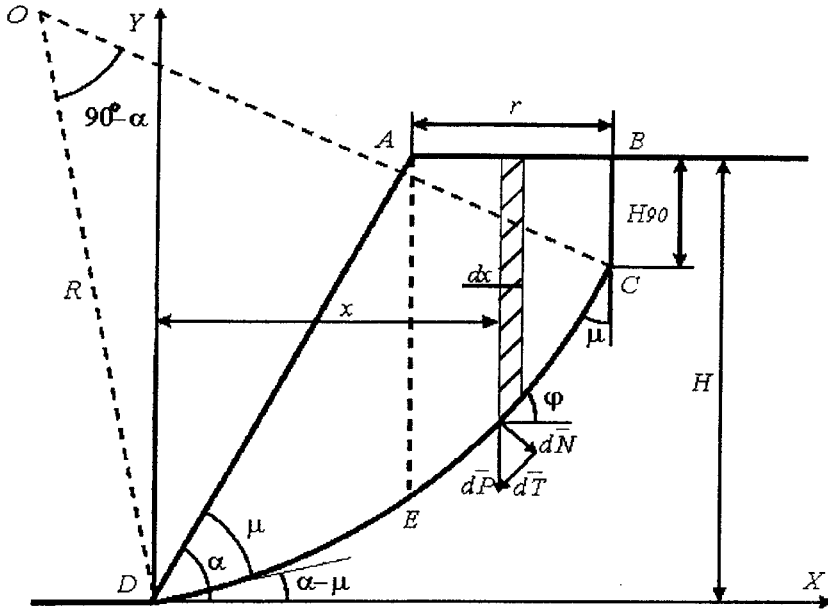
Уравнение окружности с центром в точке $O(x_0; y_0)$, являющейся следом поверхности скольжения, имеет вид:

$$(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = R^2, \text{ или } y = y_0 \pm \sqrt{R^2 - (x-x_0)^2}.$$

Поверхность скольжения представляет собой нижнюю часть окружности, поэтому ей соответствует знак минус перед корнем, т. е.

$$y = y_0 - \sqrt{R^2 - (x-x_0)^2}. \quad (1)$$

Если заданы геометрические параметры откоса и угол внутреннего трения пород, то координаты точки O могут быть вычислены по формулам:



Упрощенная схема аналитического способа расчета устойчивости откоса в однородном массиве

$$x_0 = \frac{x_c \cdot \operatorname{tg} \mu + y_c}{\operatorname{tg} \mu - \operatorname{ctg}(\alpha - \mu)} = \frac{(H \cdot \operatorname{ctg} \alpha + r) \operatorname{tg} \mu + (H - H_{90})}{\operatorname{tg} \mu - \operatorname{ctg}(\alpha - \mu)} \quad (2)$$

$$y_0 = -x_0 \cdot \operatorname{ctg}(\alpha - \mu) .$$

Радиус поверхности скольжения

$$R = \sqrt{x_0^2 + y_0^2} \quad (3)$$

Длина поверхности скольжения

$$L = 2\pi R \frac{\beta}{360^\circ} = \pi R \frac{90^\circ - \alpha}{180^\circ} \quad (4)$$

Тангенс угла наклона касательной к поверхности скольжения в произвольной точке $x = x_M$ равен производной уравнения (1), вычисленной в данной точке

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{dy}{dx} = \frac{(x-x_0)}{\sqrt{R^2 - (x-x_0)^2}} \quad (5)$$

Выразим функции $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$ через $\operatorname{tg} \varphi$

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} = \frac{\sqrt{R^2 - (x-x_0)^2}}{R}; \quad \sin \varphi = \frac{\operatorname{tg}^2 \varphi}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} = \frac{x-x_0}{R} \quad (6)$$

Считаем, что напряженное состояние в каждой точке прибортового массива в целом и в окрестности поверхности скольжения в частности, вызвано весом вышележащей толщии пород.

Определим высоту столба пород, расположенного выше поверхности скольжения. Для этого призму разделяем на 2 части относительно верхней бровки откоса.

Участок под откосом (DE):

$$h(x) = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y_0 + \sqrt{R^2 - (x-x_0)^2} \quad (7)$$

Участок под горизонтальной площадкой (EC):

$$h(x) = H - y_0 + \sqrt{R^2 - (x-x_0)^2} \quad (8)$$

Определим сдвигающие силы, действующие на призму возможного обрушения, путем интегрирования элементарных сдвигающих (касательных) сил по поверхности скольжения. Область интегрирования также делим на 2 участка (DE и EC):

$$T_{cds} = \int_{DC} dT_{cds} = \int_{DE} dT_{cds} + \int_{EC} dT_{cds} \quad (9)$$

Элементарная сдвигающая сила:

$$dT_{cds}(x) = dP(x) \cdot \sin \varphi = \gamma \cdot h(x) \frac{x-x_0}{R} dx \quad (10)$$

Выполняем интегрирование. Первый интеграл (участок DE):

$$\begin{aligned} \int_{DE} dT_{cds} &= \frac{\gamma}{R} \int_{DE} \left(x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y_0 + \sqrt{R^2 - (x-x_0)^2} \right) (x-x_0) dx = \\ &= \frac{\gamma}{R} \int_0^x \left[x^2 \operatorname{tg} \alpha - x(x_0 \operatorname{tg} \alpha + y_0) + x_0 y_0 \right] dx - \frac{\gamma}{2R} \int_0^x \sqrt{R^2 - (x-x_0)^2} d \left[R^2 - (x-x_0)^2 \right]. \end{aligned}$$

Вычисляем 2 полученных интеграла:

$$\begin{aligned} \frac{\gamma}{R} \int_0^{x_E} [x^2 \operatorname{tg} \alpha - x(x_o \operatorname{tg} \alpha + y_o) + x_o y_o] dx &= \frac{\gamma}{R} \left[\operatorname{tg} \alpha \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} (x_o \operatorname{tg} \alpha + y_o) + x \cdot x_o y_o \right]_0^{x_E} = \\ &= \frac{\gamma}{R} \left[\operatorname{tg} \alpha \frac{x_E^3}{3} - \frac{x_E^2}{2} (x_o \operatorname{tg} \alpha + y_o) + x_E \cdot x_o y_o \right]. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -\frac{\gamma}{2R} \int_0^{x_E} \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} d[R^2 - (x - x_o)^2] &= -\frac{\gamma}{3R} [R^2 - (x - x_o)^2]^{3/2} \Big|_0^{x_E} = \\ &= \frac{\gamma}{3R} (y_o^3 - [R^2 - (x_E - x_o)^2]^{3/2}). \end{aligned}$$

Второй интеграл (участок EC):

$$\begin{aligned} \int_{EC} dT_{\cos} &= \frac{\gamma}{R} \int_{EC} \left(H - y_o + \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} \right) (x - x_o) dx = \\ &= \frac{\gamma}{R} \int_{x_E}^{x_C} (H - y_o)(x - x_o) dx - \frac{\gamma}{2R} \int_{x_E}^{x_C} \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} d[R^2 - (x - x_o)^2]. \end{aligned}$$

Вычисляем 2 полученных интеграла:

$$\begin{aligned} \frac{\gamma}{R} \int_{x_E}^{x_C} (H - y_o)(x - x_o) dx &= \frac{\gamma(H - y_o)}{R} \left(\frac{x^2}{2} - x \cdot x_o \right) \Big|_{x_E}^{x_C}. \\ -\frac{\gamma}{2R} \int_0^{x_E} \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} d[R^2 - (x - x_o)^2] &= -\frac{\gamma}{3R} [R^2 - (x - x_o)^2]^{3/2} \Big|_{x_E}^{x_C} = \\ &= \frac{\gamma}{3R} ([R^2 - (x_E - x_o)^2]^{3/2} - [R^2 - (x_C - x_o)^2]^{3/2}). \end{aligned}$$

Определим суммарные нормальные силы путем интегрирования элементарных нормальных сил по поверхности скольжения:

$$N = \int_{DC} dN + \int_{DE} dN + \int_{EC} dN \quad (11)$$

Элементарная нормальная сила:

$$dN(x) = dP(x) \cdot \cos\varphi = \gamma \cdot h(x) \frac{\sqrt{R^2 - (x - x_o)^2}}{R} dx. \quad (12)$$

Первый интеграл (участок ДЕ):

$$\begin{aligned} \int_{DE} dN &= \frac{\gamma}{R} \int_{DE} \left(x \cdot \operatorname{tg}\alpha - y_o + \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} \right) \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx = \\ &= \frac{\gamma \cdot \operatorname{tg}\alpha}{R} \int_0^x x \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx - \frac{\gamma \cdot y_o}{R} \int_0^x \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx + \\ &+ \frac{\gamma}{R} \int_0^x \left(2xx_o - x^2 - x_o^2 + R^2 \right) dx. \end{aligned}$$

Вычисляем 3 полученных интеграла:

$$\begin{aligned} \frac{\gamma \cdot \operatorname{tg}\alpha}{R} \int_0^x x \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx &= \left. \begin{array}{l} \text{выполним подстановку} \\ x - x_o = R \cdot \sin t; \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} = R \cdot \cos t \\ x = x_o + R \cdot \sin t; dx = R \cdot \cos t \cdot dt \end{array} \right| = \\ &= \frac{\gamma \cdot \operatorname{tg}\alpha}{R} \left\{ \int_{t_1}^{t_2} (x_o + R \cdot \sin t) R^2 \cos^2 t dt \right\} = \gamma \cdot \operatorname{tg}\alpha \cdot R \left\{ \frac{x_o}{2} \int_{t_1}^{t_2} (1 + \cos 2t) dt - R \int_{t_1}^{t_2} \cos^2 t \cdot d(\cos t) \right\} = \\ &= \gamma \cdot \operatorname{tg}\alpha \cdot R \left\{ \frac{x_o}{2} \left(t + \frac{\sin 2t}{2} \right) - R \cdot \frac{\cos^3 t}{3} \right\}_{t_1}^{t_2}. \end{aligned}$$

Здесь пределы интегрирования t_1 и t_2 определяются из подстановки

$$t = \arcsin \frac{x - x_o}{R}; \quad t_1 = \arcsin \frac{-x_o}{R}; \quad t_2 = \arcsin \frac{x_E - x_o}{R}.$$

$$\begin{aligned}
 -\frac{\gamma \cdot y_o}{R} \int_0^{x_E} \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx &= -\gamma \cdot y_o \cdot R \int_{t_1}^{t_2} \cos^2 t \cdot dt = \\
 &= -\frac{\gamma \cdot y_o \cdot R}{2} \int_{t_1}^{t_2} (1 + \cos 2t) dt = \left\{ -\frac{\gamma \cdot y_o R}{2} \left(t + \frac{\sin 2t}{2} \right) \right\}_{t_1}^{t_2}.
 \end{aligned}$$

$$\frac{\gamma}{R} \int_0^{x_E} (2xx_o - x^2 - x_o^2 + R^2) dx = \frac{\gamma}{R} \left\{ x^2 x_o - \frac{x^3}{3} + (R^2 - x_o^2)x \right\}_0^{x_E}.$$

или

$$\frac{\gamma}{R} \int_0^{x_E} (R^2 - (x - x_o)^2) dx = \frac{\gamma}{R} \left\{ R^2 x - \frac{(x - x_o)^3}{3} \right\}_0^{x_E}.$$

Второй интеграл (участок EC):

$$\begin{aligned}
 \int_{EC} dN &= \frac{\gamma}{R} \int_{EC} \left(H - y_o + \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} \right) \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx = \\
 &= \frac{\gamma(H - y_o)}{R} \int_{x_E}^{x_C} \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx + \frac{\gamma}{R} \int_{x_E}^{x_C} (2xx_o - x^2 - x_o^2 + R^2) dx.
 \end{aligned}$$

Вычисляем 2 полученных интеграла:

$$\begin{aligned}
 \frac{\gamma(H - y_o)}{R} \int_{x_E}^{x_C} \sqrt{R^2 - (x - x_o)^2} dx &= \gamma(H - y_o) R \int_{t_2}^{t_3} \cos^2 t \cdot dt = \\
 &= \frac{\gamma(H - y_o) R}{2} \int_{t_2}^{t_3} (1 + \cos 2t) dt = \left\{ \frac{\gamma(H - y_o) R}{2} \left(t + \frac{\sin 2t}{2} \right) \right\}_{t_2}^{t_3}.
 \end{aligned}$$

где верхний предел интегрирования $t_3 = \arcsin \frac{x_C - x_o}{R}$.

$$\frac{\gamma}{R} \int_{x_E}^{x_C} (2xx_0 - x^2 - x_0^2 + R^2) dx = \frac{\gamma}{R} \left\{ x^2 x_0 - \frac{x^3}{3} + (R^2 - x_0^2)x \right\}_{x_E}^{x_C}.$$

или

$$\frac{\gamma}{R} \int_{x_E}^{x_C} (R^2 - (x - x_0)^2) dx = \frac{\gamma}{R} \left\{ R^2 x - \frac{(x - x_0)^3}{3} \right\}_{x_E}^{x_C}.$$

Рассмотрим пример и сравним полученные результаты с другими вариантами расчета: численно-аналитическим способом проф. П. С. Шпакова [2] и аналитическим способом проф. Р. П. Окатова [3]. Примем параметры откоса: $\alpha=28^\circ$, $H=40$ м и физико-механические характеристики пород массива

$$k=5 \text{ тн/м}^2 \quad r=10^\circ \quad \gamma=2 \text{ тн/м}^3$$

Вычисления осуществляются при помощи простой компьютерной процедуры в Microsoft Excel. Алгоритм расчета коэффициента запаса соответствует методике, принятой в численно-аналитическом способе [2], т. е. для каждого значения ширины призмы возможного обрушения выполняется итерационный процесс, синхронно изменяющий прочностные характеристики массива до приведения откоса в предельное состояние.

Анализ расчетов и полученных результатов (таблица) показывают хорошую сходимость с численно-аналитическим способом по коэффициенту запаса (в пределах 1 %). Однако минимальные значения коэффициента получены при больших значениях ширины призмы обрушения. Более существенное отличие от результатов, полученных по методу Р. П. Окатова (7 %), объясняется тем, что ширина призмы обрушения принимается фиксированной и отстроенная поверхность возможного обрушения не является наиболее опасной, что следует назвать недостатком метода ВНИМИ.

При реализации вычислений аналитическим и численно-аналитическим способами производится перебор по ширине призмы с определением минимального значения коэффициента запаса и соответствующей наиболее опасной поверхности.

Предложенный аналитический способ обладает следующими достоинствами:

- интегралы, которые выражают суммы сдвигающих и нормальных напряжений, действующих по предполагаемой поверхности скольжения, выражаются через элементарные функции и имеют достаточно простой и удобный для практического использования вид;

Результаты выполненных расчетов

Способ расчета	Параметры призмы					
	КЗУ, п	ширина призмы, г, м	H90, м	радиус и длина, R/L	$\Sigma T_{сдв}, тс$	$\Sigma N, тс$
Предлагаемый аналитический	0,914	20,0	6,62	98,5/ 106,6	1168	3032
Численно-аналитический Шпакова П. С.	0,923	16,0	6,55	96,4/ 102,0	1076	2679
Аналитический Окатова Р. П.	0,983	10,3	6,07	82,5/ 97,3	971	2316

- ширина призмы обрушения может быть задана (так же, как и в численно-аналитическом способе), что позволяет путем перебора определить положение наиболее напряженной поверхности и соответствующую ей ширину призмы;

- полученные формулы имеют более простой вид по сравнению с аналитическими решениями Р. П. Окатова [3].

В качестве недостатка представленного способа следует отметить необходимость его адаптации к откосам более сложной формы, ступенчатого профиля и массивам с неблагоприятно ориентированными поверхностями ослабления. Для откосов сложного профиля необходимо применять универсальный численно-аналитический способ расчета.

Литература

1. Фисенко Г. Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. - М.: Недра, 1965. - 378 с.

2. Шпаков П. С., Попов И. И. Расчет параметров карьерных откосов на основе численно-аналитических методов // Горный журнал. - 1988. - № 1. - С. 26 - 28.

3. Попов И. И., Окатов Р. П., Низаметдинов Ф. К. Механика скальных массивов и устойчивость карьерных откосов. - Алма-Ата: Наука, 1986. - 256 с.

**РАЗРАБОТКА ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ
БЕЗОТХОДНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ «БЕДНЫХ» ПО ЦИНКУ
ОТВАЛЬНЫХ ШЛАКОВ НА БАЗЕ АГРЕГАТА РИФ-ТП****Б. И. Диханбаев, к.т.н.**

ТОО «Отрар»

Мырышы «аз» қож үйіндісін қалдықсыз өңдеу жүйесі ұсынылды. Мырышқа «бай» қожды өңдеуде клинкер-қалдық шығаратын вельцпроцеспен салыстырғанда бұл жүйеде тиесілі отын шығыны 1,2 есе аз.

Түйінді сөздер: қождарды қалдықсыз өңдеу, үйінді қождар.

The non-waste system of poor in zinc content of dump slags based on РИФ-ТП plant is proposed; it decreases the specific fuel consumption 1.2 times.

Key words: non-waste processing of slags, dump slags.

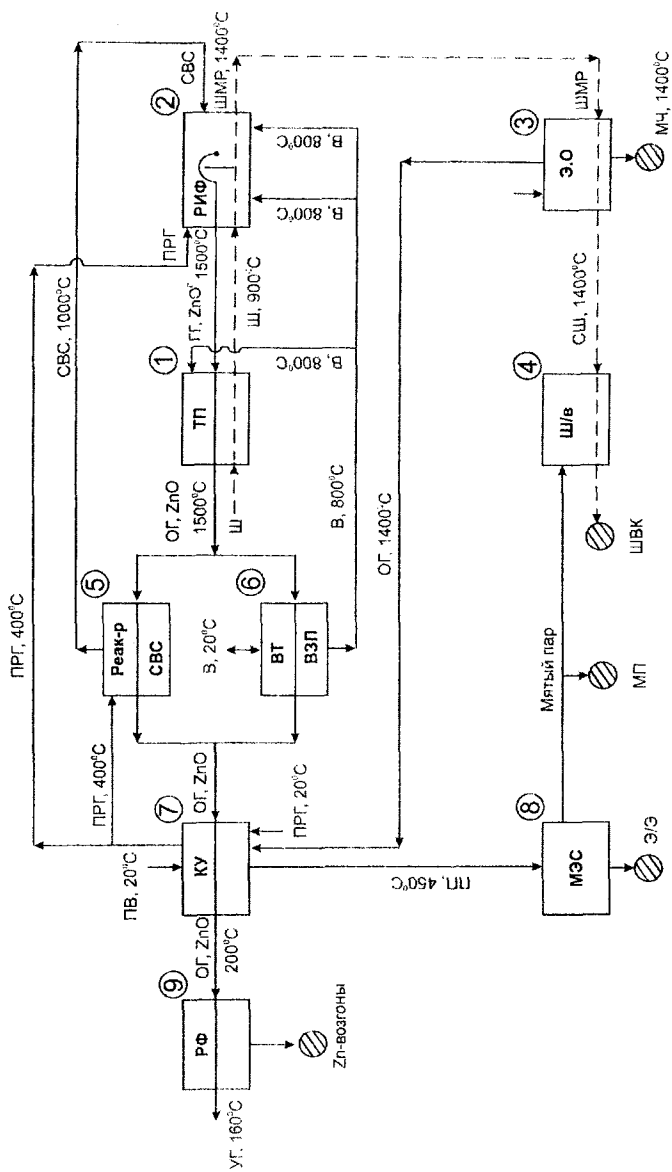
Одним из основных принципов метода предельного энергосбережения [1] является формирование теплотехнологической схемы безотходной переработки исходного сырья на базе выбранного высокопроизводительного плавильно-восстановительного оборудования.

Применительно к переработке «бедных» по цинку отвальных шлаков в качестве плавильного агрегата использован реактор инверсий фаз - трубчатая печь с закрученным потоком газов (РИФ-ТП), показавший хорошие результаты [2, 3] в опытных испытаниях.

Произведены отбор и комбинирование технологических процессов, разработана тепловая схема системы переработки отвальных малоцинковистых шлаков фьюмингования (рисунок).

Принцип работы предлагаемой системы следующий.

Режим - непрерывный. Отвальный шлак поступает в трубчатую печь 1, где нагревается до 900 °С встречным высокотемпературным потоком отходящих газов реактора инверсий фаз 2. Нагретый шлак поступает в первую камеру реактора 2, где происходит его плавление, перегрев и десульфуризация. Топливо - природный газ (400 °С), окислитель - дутьевой воздух (800 °С). Перегретый шлак поступает из первой во вторую камеру реактора 2, где восстанавливают железо с переводом его на чугун. Топливо - сажеводородистая смесь (1000 °С),



Тепловая схема системы безотходной переработки «бедных» отвальных шлаков: 1 - трубчатая печь; 2 - реактор инверсной фазы; 3 - электротстойник; 4 - камера продувки шлаковаты; 5 - реактор сажеводородистой смеси (СВС); 6 - высокотемпературный воздухоподогреватель (ВТ ВЗП); 7 - котел-утилизатор; 8 - (МЭС) мини-электростанция; 9 - рукавные фильтры; Ш, ШМ, СШ - отвальный шлак, шлакометаллический расплав, силикатный шлак; СВС - сажеводородистая смесь; ПРГ - природный газ; В - дутьевой воздух; ОГ - горючие газы; ОГ - отходящие газы; УГ - уходящие газы; МЧ - медистый чугун; ШВ - шлаковата; ПВ - питательная вода; ПП - перегретый пар

окислитель - дутьевой воздух (800 °С), коэффициент расхода окислителя $\alpha = 0,25$. При указанных параметрах компонентов горения обеспечиваются calorиметрическая температура около 2000 °С и состав конвертированного газа (20 % CO, 41 % H₂ и 38 % N₂), необходимые для полного восстановления железа из шлака.

Шлакометаллический расплав направляют в электроотстойник (3) для разделения медьсодержащего кондиционного по сере чугуна от силикатной части шлака. Медьсодержащий чугун идет на рафинирование от меди и благородных металлов, а огненно-жидкий силикатный расплав поступает в камеру продувки шлаковаты 4.

Горючие газы после реактора 2, имеющие в своем составе CO, H₂, Zn⁰ дожигают в трубчатой печи 1. Окислителем служит дутьевой воздух 800 °С. Из трубчатой печи 1 отходящие газы подают к реактору СВС 5 и высокотемпературному ВЗП 6, параллельно подключенных к потоку газов. Затем отходящие газы (1200 °С) поступают в котел-утилизатор 7, далее - в рукавные фильтры 9 для улавливания возгонов цинка. В котле-утилизаторе предварительно нагревают природный газ до 400 °С и вырабатывают пар необходимых параметров для производства электроэнергии в мини-электростанции 8. Мягкий пар используют в производстве шлаковаты 4.

Определены преимущества данной технологической системы перед существующими системами переработки цинксодержащих шлаков:

1. Применение СВС (эффективный восстановитель), полученной из дешевого топлива - природного газа путем термического разложения его на отходящих газах и применяемой в системе в горячем виде, обеспечивает минимальный удельный расход топлива на процесс.

2. Компоновка трубчатой печи со следующими за ним реактором СВС и высокотемпературным ВЗП представляет эффективное техническое решение на пути регенеративного использования теплоты отходящих газов плавильного реактора, обеспечивает резкое снижение топливно-энергетических ресурсов.

3. В трубчатой печи (кроме предварительной сушки и нагрева исходного материала) создается благоприятное условие для дожигания горючих газов и грануляции уноса с плавильного реактора с возвратом в реактор той его части, которая оседает в слое шлака.

4. Двухпоточный вывод газов из трубчатой печи (ТП) сохраняет температурный потенциал отходящих газов перед реактором СВС и ВТ ВЗП и может обеспечить существенное снижение габаритов этих элементов системы.

5. Сочетание десульфуризации расплава с плавлением и перегревом шлака значительно удешевляет рафинирование медистого чугуна.

6. Попутное производство шлаковаты из силикатного расплава без корректировки его состава и кондиционного по сере медистого чугуна резко сократит удельный приведенный расход топлива на систему.

7. Безотходная переработка отвальных шлаков поможет разгрузить почву и атмосферу от технологического загрязнения.

Топливные характеристики систем переработки отвальных шлаков

Показатель	Единица измерения	Действующая система (ЛПК)	Предлагаемая система
1	2	3	4

Расход энергоресурсов

Природный газ на РИФ	$\frac{\text{нм}^3}{\text{кг у.т.}}$	—	$\frac{11800}{14160}$
$F_{\text{ос}} = 85 \text{ м}^2, V_{\text{РИФ}}^{\text{ПРГ}}$			
Электроэнергия на электроотстойник	$\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг у.т.}}$	—	$\frac{1562}{4686}$
(50 кВт·ч/т шл), $V_{\text{ЭО}}^{\text{Э}}$			
Электроэнергия на производство шлаковатного ковра, $V_{\text{ШВК}}^{\text{Э}}$	$\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг у.т.}}$	—	$\frac{30}{90}$
Электроэнергия на турбокомпрессор, $V_{\text{ТК}}^{\text{Э}}$	$\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг у.т.}}$	$\frac{675/2406}{(V_B = 18000) \text{ нм}^3/\text{ч}}$	$\frac{1013/3037}{(V_B = 27000) \text{ нм}^3/\text{ч}}$
Электроэнергия на тягодутьевые машины, $V_{\text{ТД}}^{\text{Э}}$	$\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг у.т.}}$	$\frac{1000/3030}{(V_{\text{ОР}} = 150000) \text{ м}^3/\text{ч}}$	$\frac{1990/5970}{(V_{\text{ОР}} = 400000) \text{ м}^3/\text{ч}}$
Коксик, $V_{\text{КОКС}}$	$\frac{\text{кг}}{\text{кг у.т.}}$	$\frac{15000}{15000}$	—
Мазут, $V_{\text{МАЗУТ}}$	$\frac{\text{кг}}{\text{кг у.т.}}$	1031/1400	—

1	2	3	4
Кислород, V_{O_2}	$\frac{\text{нм}^3}{\text{кг у.т.}}$	2230	—
		3345	
Выработка продукции			
Цинк в возгонках, P_{Zn}	т	2,5	1,2
Черновой чугун в медистом чугуна, $P_{чуг}$	т	—	7,0
Медь в медистом чугуна, $P_{медь}$	т	—	0,28
Шлаковатный ковер, $P_{швк}$	м^3	—	220
Электроэнергия с мини-электростанции, $V_3^y = 4000$ кг у.т.	кВт·ч	—	1320
Пар на внешнее потребление, $V_{пар} = 1638$ кг у.т.	т	15 т, $P=13$ атм, $t = 190$ °C	—

В качестве энергетического критерия оценки эффективности сравниваемых систем (таблица) было принято значение удельного приведенного расхода условного топлива. Для этого данные системы должны быть приведены в сопоставимый вид по количеству и качеству выпускаемой продукции. Например, в отличие от действующей системы в предлагаемой системе вырабатывается медистый чугун. Следовательно, чтобы иметь равные возможности для сравнения, в действующей системе должна быть условная «замещающая» установка по производству чугуна и меди такого же количества и качества. Расход топлива в такой установке прибавляется к расходу топлива в действующей системе или отнимается от расхода топлива предлагаемой системы.

Удельный приведенный расход условного топлива (у. т.) в действующей системе вельцевания «богатого» шлака:

$$v_{пр}^{ДС} = v_{\text{кокс}} + v_{\text{мазут}} + v_{O_2} + v_{\text{т.д.}} - v_{\text{пар}} = \frac{V_{\text{кокс}} + V_{\text{мазут}} + V_{O_2} + V_{\text{ТД}}^{\text{Э}} - V_{\text{пар}}}{P_{Zn}}$$

$$= \frac{1500 + 1400 + 3345 + 2406 + 3030 - 1638}{2,5} = 9417 \frac{\text{кг у.т.}}{\text{т Zn}}$$

Удельный приведенный расход условного топлива в предлагаемой системе безотходной переработки «бедного» отвального шлака:

$$\begin{aligned}
 \epsilon_{\text{пр}}^{\text{ПС}} &= \epsilon_{\text{РИФ}}^{\text{Э}} + \epsilon_{\text{Э/О}}^{\text{Э}} + \epsilon_{\text{швк}}^{\text{Э}} + \epsilon_{\text{ТК}}^{\text{Э}} + \epsilon_{\text{ТД}}^{\text{Э}} - \epsilon_{\text{чуг}}^{\text{З.У.}} - \epsilon_{\text{медь}}^{\text{З.У.}} - \epsilon_{\text{швк}}^{\text{З.У.}} - \epsilon_{\text{Э}}^{\text{З.У.}} = \\
 &= \frac{V_{\text{РИФ}}^{\text{ПРГ}} + V_{\text{Э/О}}^{\text{Э}} + V_{\text{швк}}^{\text{Э}} + V_{\text{ТК}}^{\text{Э}} + V_{\text{ТД}}^{\text{Э}} - P_{\text{чуг}} \cdot \epsilon_{\text{чуг}} - P_{\text{медь}} \cdot \epsilon_{\text{медь}} - P_{\text{швк}} \cdot \epsilon_{\text{швк}} - V_{\text{Э}}^{\text{З.У.}}}{P_{\text{Зп}}} = \\
 &= \frac{14160 + 4686 + 90 + 3037 + 5970 - 7 \cdot 1400 - 0,28 \cdot 3000 - 220 \cdot 19 - 4000}{1,2} = \\
 &= 7602 \frac{\text{кг у.т.}}{\text{т Зп}};
 \end{aligned}$$

$$\epsilon_{\text{пр}}^{\text{ДС}} / \epsilon_{\text{пр}}^{\text{ПС}} = \frac{9417}{7602} = 1,24.$$

Характеристики сравниваемых систем переработки отвальных цинксодержащих шлаков:

$$P_{\text{ВП}} = P_{\text{РИФ-ТП}} = 31,25 \text{ т/ч}; (C_{\text{Н}})_{\text{ВП}} = 10 \%; (C_{\text{Н}})_{\text{РИФ-ТП}} = 4,3 \%$$

$$E_{\text{ВП}} = 80 \%; E_{\text{РИФ-ТП}} = 90 \%,$$

где $P_{\text{ВП}}$, $P_{\text{РИФ-ТП}}$ - производительность по шлаку вельц-печи Лениногорского полиметаллического комбината (ЛПК) и "РИФ-ТП" соответственно;

$C_{\text{Н}}$ - начальное содержание цинка в шлаке;

E - степень извлечения цинка из шлака;

$F_{\text{ОС}}$ - площадь огневой поверхности РИФ;

$V_{\text{В}}$, $V_{\text{ОГ}}$ - расход дутьевого воздуха и отходящих газов в системе;

$\epsilon_{\text{РИФ}}$ - удельный расход условного топлива на РИФ;

$\epsilon_{\text{Э/О}}^{\text{Э}}$, $\epsilon_{\text{швк}}^{\text{Э}}$, $\epsilon_{\text{ТК}}^{\text{Э}}$, $\epsilon_{\text{ТД}}^{\text{Э}}$, $\epsilon_{\text{O}_2}^{\text{Э}}$ - удельные расходы у. т. на электроотстойник, шлаковатный ковер, турбокомпрессор, тягодутьевые машины и кислородную станцию в пересчете с электроэнергии на первичное условное топливо.

В расчетах за удельный расход у. т. в замещающих агрегатах, производящих черновой чугун, медь, шлаковатный ковер, электроэнергию, приняты данные литературных источников: 1400 кг у.т./т [4], 3000 кг у.т./т, 19 кг у.т./м³, 3,03 кг у.т./кВт·ч [5], соответственно.

Таким образом, удельный расход топлива при безотходной переработке "бедного" шлака в предлагаемой системе в 1,24 раза ниже по сравнению с удельным расходом топлива в вельц-процессе, обрабатывающем "богатый" шлак и допускающем наличие твердых отходов в виде клинкера.

Литература

1. *Ключников А. Д.* Метод предельного энергосбережения как методологическая основа формирования энергоматериалосберегающих и экологически совершенных теплотехнологических систем // Сб. науч. тр. - М.: Моск. энерг. ин-т. - 1986. - № 105. - С. 3-7.
2. *Диханбаев Б. И., Жарменов А. А., Тельбаев С. А.* и др. Способ переработки цинксодержащих продуктов // А. с. № 30040. Республика Казахстан. 21.05.2002 г.
3. *Диханбаев Б. И.* Экспериментально-расчетный прогноз расхода топлива на установку по переработке цинксодержащих шлаков на базе реактора инверсии фаз // Промышленность Казахстана. - 2006. - № 6. - С. 79-81.
4. *Ключников А. Д., Круглов Ю. Д., Смирнов В. М.* Прогноз потенциальных возможностей энергосбережения при восстановительной плавке железной руды // Сб. науч. тр. - М.: Моск. энерг. ин-т. - 1987. - № 139. - С. 5-8.
5. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочник. - М.: Энергия, 1980.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ ПО ВЫСОТЕ ТРАНСПОРТНЫХ ВЫРАБОТОК

Б. К. Макашев, к.т.н.

Жезказганский университет им. О. А. Байконурова

Көліктік істеп болған шығарылымдардың биіктігі бойынша автокөлік дизелі қалдық газдарының басты уытты компоненттерінің (CO , NO_2) құрамының өзгеру заңдылықтары алынған.

Түйінді сөздер: улы газдар, көліктік істеп болған шығарылымдар.

The regularities of change of content of main toxic components (CO , SO , NO_2) of burnt gases of motor transport diesel according to height of transport working are obtained.

Key words: toxic gases, transport workings.

В подземных рудниках Жезказгана подземный автотранспорт руды движется по выработкам большего поперечного сечения, где движение воздуха, как правило, не менее 4,0 м/с. Следовательно, в горных выработках по маршрутам подземного самоходного оборудования (ПСО) имеет место устойчивое турбулентное движение воздуха. Расчеты по фактическим данным показывают, что число Рейнольдса для выработок маршрута колеблется от $5 \cdot 10^5$ до $20 \cdot 10^5$. Тем не менее отмечено неравномерное распределение токсичных газов по высоте выработок. Это относится как к оксиду углерода (CO), который имеет плотность почти такую же, как воздух, и к диоксиду азота (NO_2), который более чем в 1,5 раза тяжелее воздуха.

Из табл. 1 видно, что концентрация токсичных газов в верхней части выработок меньше, чем в нижней. Такое явление отмечено как в начале маршрутов, где скорость движения воздуха меньше и газов больше, так и по всему маршруту на всех рассмотренных участках, объясняемое, очевидно, тем, что горные выработки имеют большую высоту (до 6 м и более) и тем, что практически во всех машинах с дизельными двигателями выхлопные трубы находятся в нижней части, почти у самой почвы выработок.

В соответствии с известной методикой [1] произведена математическая обработка экспериментальных данных. Показано, что в первых трех точках замера концентрация токсичных газов значительно меньше, чем в остальных точках (табл. 1), поэтому характер распре-

деления случайных концентраций оксида углерода и диоксида азота берем по остальным замерам. Ниже приводятся результаты математической обработки замеров диоксида азота. Общее количество данных 60. Величина интервала определялась по формуле:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,2 \lg n} = \frac{10,6 - 8,1}{1 + 3,2 \lg 60} = 0,37.$$

Таблица 1

**Содержание газов на различной высоте
транспортных выработок**

Содержание газов по высоте горных выработок, мг/м ³									
0,8 м		1,6 м		2,4 м		3,2 м		4,0 м	
CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂
23,3	6,6	23	6,6	21	6,5	20,3	5,8	18,5	5,0
26,4	6,7	26	6,6	25	6,6	22,1	5,7	19	5,1
28,2	7,1	27,8	7,0	30	6,8	25,8	5,8	23,2	5,4
33,6	9,5	32,1	9,3	31	9,1	30,2	8,8	28,1	8,5
34,2	9,4	33,0	9,2	32	9,0	31,1	8,9	29	8,3
38,3	8,9	37,6	8,8	36	8,7	33,7	8,4	31,9	8,1
44,7	10,2	42,8	9,7	42	9,6	40	9,5	38,7	9,2
45,0	10,2	43,4	9,7	42	9,4	40,3	9,3	38,2	9,2
46,8	10,2	45	9,7	44	9,5	42,5	9,3	40,1	9,2
46,9	10,4	45	9,8	44	9,5	41	9,3	40,2	9,1
47,7	9,9	46,1	9,8	45	9,7	41,8	9	38	8,4
48,8	10,4	47,2	10	46	9,9	43	9,6	41,7	8,4
48,7	10,4	47,1	10,1	46	9,9	43	9,6	41,5	8,5
48,5	10,6	47	10,2	46	9,9	43	9,5	41,6	8,6
50	10,4	48,3	10,3	47	9,9	44,6	9,4	43	8,5

В качестве интервала вариационного ряда принимаем 0,4 мг/м³.

Рассмотрены остальные данные для определения характера распределения случайных величин (табл. 2).

Для построения теоретической кривой распределения случайных значений концентрации газов были определены условные моменты по данным табл. 2:

$$\alpha_1 = \frac{-17}{60} = -0,28 \quad \alpha_2 = \frac{133}{60} = 2,22$$

$$\alpha_3 = \frac{-101}{60} = -1,68 \quad \alpha_4 = \frac{685}{60} = 11,42$$

Среднее значение случайной величины равно:

$$\bar{X} = h\alpha_1 + C = 0,4 \cdot (-0,28) + 9,5 = 8,4$$

Дисперсия:

$$\sigma^2 = h^2 [a_2 - a_1^2] = 0,34$$

Среднеквадратическое отклонение равно 0,58.

Для дальнейших вычислений необходимо определить центральные моменты:

$$\alpha_3^0 = h^3 (\alpha_3 - 3\alpha_2\alpha_1 + 2\alpha_1^3) = 0,014$$

$$\alpha_4^0 = h^4 (\alpha_4 - 4\alpha_1\alpha_3 + 6\alpha_1^2\alpha_2 - 3\alpha_1^4) = 0,27$$

В графе 3 табл. 2 представлены экспериментальные частоты распределения концентраций, по которым была построена гистограмма их распределения. По данным графы 13 табл. 2 построена теоретическая кривая распределения случайных величин (рис. 1). Коэффициент вариации данных равен:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 = 6,9 \%$$

Значение асимметрии кривой распределения равно:

$$A = \frac{\alpha_3^0}{\sigma^3} = 0,07$$

Коэффициент вариации данных равен:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 = 6,9 \%$$

Значение асимметрии кривой распределения равно:

$$A = \frac{\alpha_3^0}{\sigma^3} = 0,07$$

а эксцесс:

$$E = \frac{\alpha_4^0}{\sigma^4} = 0,03$$

Таблица 2

Определение параметров распределения диоксида азота

Границы интервала, мг/м ³	Среднее значение, мг/м ³	Частота, m ₁	$e = \frac{X_1 - 9,5}{0,4}$	$\varepsilon + 1$	mε	m(ε+1)	mε ²	m(ε+1) ²	X ₁ - X	$\frac{X_1 - X}{\sigma}$	f(t)	m
8,1 - 8,5	8,3	4	-3	-2	-12	-8	36	16	-1,2	-2,03	0,05	2
8,51 - 8,9	8,7	9	-2	-1	-18	-9	36	9	0,	-1,35	0,16	7
8,91 - 9,3	9,1	14	-1	0	-14	0	14	0	-0,4	-0,68	0,35	14
9,31 - 9,7	9,5	15	0	1	0	15	0	15	0	0,0	0,39	16
9,71 - 10,1	9,9	10	1	2	10	20	10	40	0,4	0,68	0,35	14
10,11 - 10,5	10,3	7	2	3	14	21	28	63	0,8	1,35	0,16	7
10,51 - 10,9	10,7	1	3	4	3	4	9	16	1,2	2,03	0,05	2
		60			-17	43	133					

Положительное значение показателя асимметрии свидетельствует о правой асимметрии вариационного ряда, а положительное значение эксцесса указывает на более острую вершину кривой распределения в окрестности модального ее значения.

Следующим этапом математической обработки экспериментальных данных является выбор уравнения регрессии, характеризующей связь между концентрацией газов и высотой выработки.

Анализ данных табл. 1 показывает, что зависимость концентрации токсичных газов в транспортной выработке может быть представлена уравнением прямой вида:

$$C = a + vH, \text{ мг/м}^3, \quad (1)$$

где C - концентрация соответствующего газа, мг/м³;

H - высота выработки, м;

a и v - эмпирические коэффициенты.

Для расчета параметров уравнения (1) и оценки достоверности полученных данных составлена табл. 3, в которую вошли те же показатели содержания диоксида азота, что и в табл. 2, т. е. все данные без первых трех пунктов замера, где концентрация газов существенно меньше, чем на остальной части маршрута.

Таблица 3

Данные для расчета параметров уравнения регрессии

C_{NO_2}	H	Среднее значение интервалов, м					m_c	Cm_c	C^2m_c	ΣHm_{nc}	$c\Sigma Hm_{nc}$
		0,8	1,6	2,4	3,2	4,0					
Среднее значение концентрации, мг/м ³	10,2	12					12	122,4	1248,5	9,6	97,9
	9,72		12				12	116,6	1133,7	19,2	186,6
	9,5			12			12	114,0	1083,0	28,8	273,6
	9,22				12		12	110,6	1020,1	8,4	354,0
	8,66					12	12	103,9	899,9	48,0	415,7
mH	12	12	12	12	12	60	567,5	5385,2	144	1327,8	
Hm_H	9,6	19,2	28,8	38,4	48	144					
H^2m_H	7,68	30,72	69,12	122,88	192	422,4					
Σcm_{nc}	122,4	116,6	114	110,6	103,9	567,5					

Сводные данные об уравнениях регрессии

Номер кривой	Диоксид азота					Оксид углерода				
	a	b	г	σ_τ	μ	a	b	г	σ_τ	μ
1	7,7	-0,6	-0,7	0,08	14,4	27,4	-0,99	-0,82	0,03	22,6
2	9,87	-0,45	-0,77	0,05	15,4	44,0	-2,35	-0,73	0,08	16,5
3	10,53	-0,45	-0,8	0,06	20,1	45,9	-2,15	-0,75	0,07	18,4

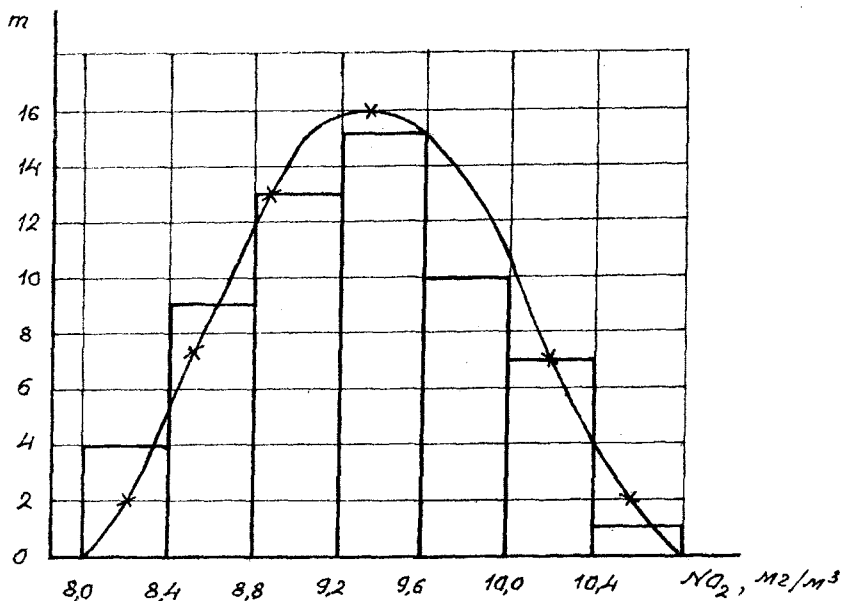


Рис. 1. Гистограмма и кривая распределения концентрации диоксида азота

Коэффициенты уравнения (1) находятся из системы нормальных уравнений по данным табл. 2:

$$a\sum m_c + vHm_n = \sum Cm_{nc} \quad (2)$$

$$a\sum Hm_c + v\sum H^2 m_n = c\sum Hm_{nc} \quad (3)$$

или с учетом данных табл. 1 имеем:

$$60a + 144v = 567,5 \quad 144a + 422,4v = 1327,8$$

откуда $a=10,53$; $v=-0,45$ и уравнение для представленных данных будет иметь вид:

$$C_{NO_2} = 10,53 - 0,45H. \quad (4)$$

По соответствующим формулам [1] определялись среднеквадратическое отклонение, коэффициент корреляции, его достоверность и надежность.

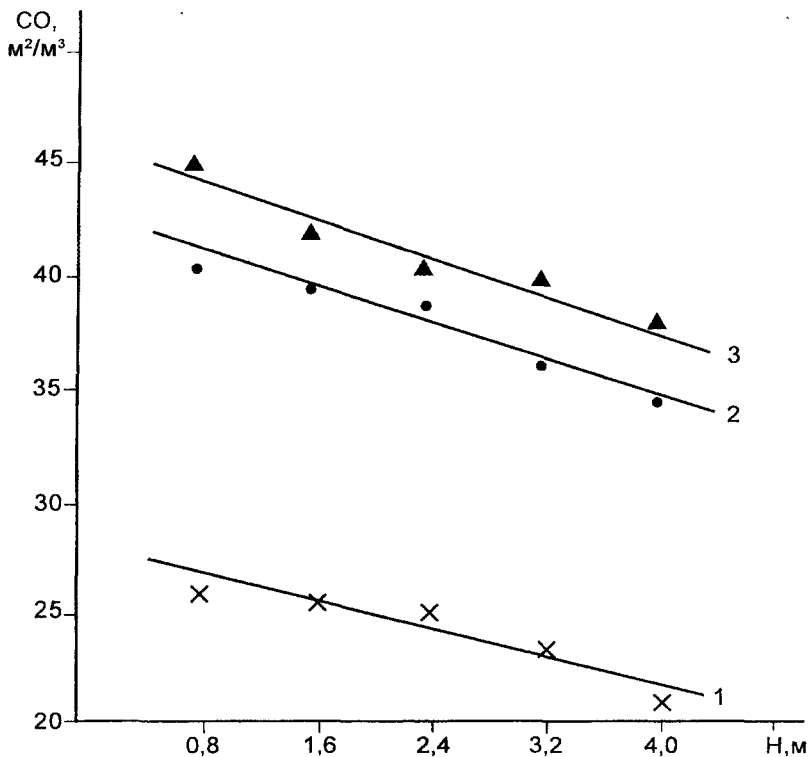


Рис. 2. Зависимость концентрации диоксида азота от высоты выработки: 1 - в начале маршрута; 2 - средняя по всему маршруту; 3 - в конце маршрута

По данным табл. 3 получаем коэффициент корреляции $\tau = 0,77$, погрешность коэффициента корреляции $\tau = 0,05$, надежность коэффициента корреляции $\mu = 15,4$.

Так как $\mu > 2,6$, то связь между признаками надежная [2].

На рис. 2 (кривая 3) представлен график, построенный по формуле (4), и средние значения экспериментальных данных о концентрации NO_2 , а также графики, характеризующие изменение концентрации в начале (кривая 1) маршрута и по всему маршруту.

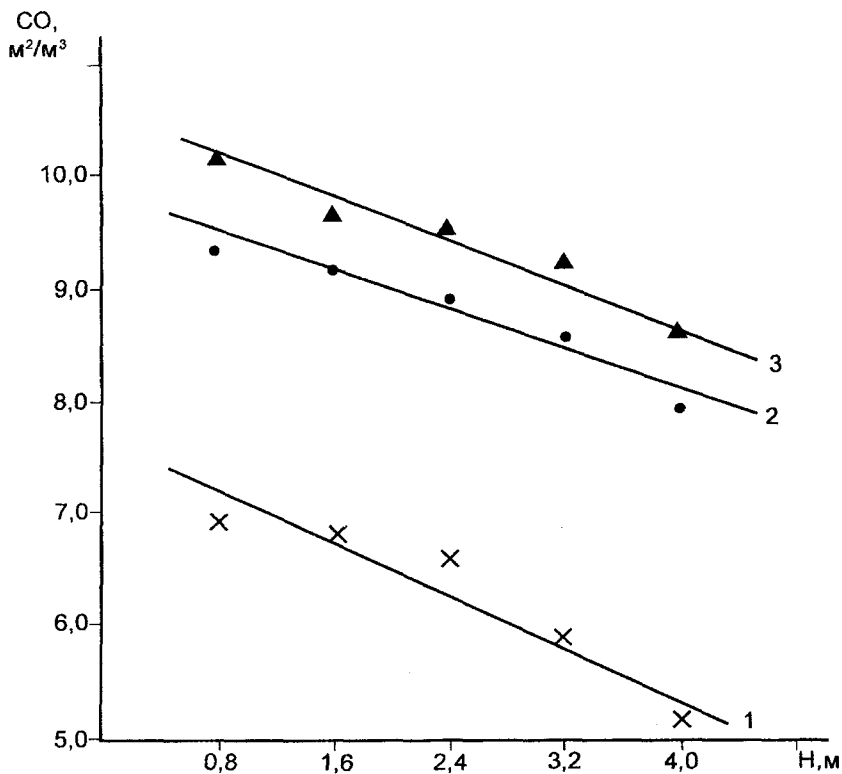


Рис. 3. Зависимость концентрации оксида углерода от высоты выработки: 1 - в начале маршрута; 2 - средняя по всему маршруту; 3 - в конце маршрута

По методике, изложенной выше, были обработаны данные и о содержании оксида углерода в горной выработке (рис. 3). Рассмотрение сводных данных о параметрах уравнения (1) (табл. 3) выявило, что во всех случаях связь между концентрацией газа и высотой выработки надежная и коэффициент корреляции колеблется от 0,73 до 0,82. Отрицательное значение коэффициента корреляции свидетельствует об обратной связи между рассматриваемыми величинами, т. е. с увеличением высоты выработки концентрация как диоксида азота, так и оксида углерода уменьшается.

Анализ графиков (рис. 2, 3) показывает, что характер изменения концентрации газов по высоте практически одинаковый как для различных газов, так и для различных частей маршрута движения автосамосвалов. Это подтверждается тем, что угол наклона линии регрессии для всех случаев почти одинаковый. Во всех случаях концентрация токсичных газов на высоте 4 м в 1,2-1,5 раз меньше, чем на высоте 0,8 м от почвы выработок, для оксида углерода соответственно 1,15-1,25, а для диоксида азота 1,3-1,5.

Таким образом, в результате обработки экспериментальных данных получены закономерности изменения содержания токсичных газов (CO , NO_2) по высоте транспортных выработок, что позволяет сделать вывод об устойчиво-турбулентном движении воздушного потока.

Литература

1. Венецкий И. Г., Кильдешев Г. С. Основы математической статистики. - М.: Госстандарт, 1983. - 285 с.
2. Рыжов П. А. Математическая статистика в горном деле. - М.: Высшая школа, 1973. - 287 с.

БЕЗДЕФОРМАЦИОННАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ЗАКАЛКА ДИСКОВЫХ ПИЛ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

К. М. Исламкулов, д.т.н., **Б. К. Колмыкпаев**, к.т.н.

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

Мақта тазалау машиналарындағы дискілі араларды беріктігін арттыру мен ақаусыз дискілі аралар алудың жаңа технологиясы жасалған.

Түйінді сөздер: дискілі араларды шынықтыру, мақта тазалағыш машиналар, дискілі аралар.

The new technology of increase of wear resistance and production of faultless circular cutoff saws of cotton gins is developed.

Key words: circular cutoff saws hardening, cotton gins, circular cutoff saws.

На юге Казахстана действуют около 30 хлопкоочистительных заводов по переработке хлопка-сырца, на которых широко используются джинные и линтерные зубчатые дисковые пилы. Зубья пил в процессе эксплуатации подвергаются абразивному износу и выходят из строя. Повышение износостойкости и снижение деформации при термообработке дисковых пил хлопкоочистительных машин является актуальной задачей.

Джинные и линтерные пилы представляют собой плоские диски с наружным диаметром 320 мм, внутренним - 61,8 мм и толщиной - 0,95 мм. Их изготавливают из термически обработанной ленты стали У8Г. По наружному диаметру производится насечка зубьев шагом 3,6 и 3 мм соответственно для джинных и линтерных пил.

В процессе эксплуатации дисковых пил на боковых поверхностях зубьев образуются следы "пропахивания" твердыми абразивными частицами, которые приводят к затуплению кромок и вершины зубьев пилы. Наличие абразивных частиц связано с запыленностью хлопка-сырца частицами песка (кварца) и глинозема.

Нами исследованы дисковые пилы различных производителей (Россия, США, ФРГ). Структура пил американского производства пред-

ставляет собой перлит, отличающийся степенью дисперсности частиц цементита, твердость HRC 22-24. При анализе состояния матрицы (основы) дисковой пилы было выявлено, что данные изделия подвергались холодной пластической деформации (наклеп) с повышенным уровнем плотности дислокации. Дисковые пилы производства ФРГ состоят из пластинчатого перлита с небольшим включением феррита, формируются при термообработке (нормализация) с твердостью HRC 26-28. Структура дисковых пил российского производства имеет трооститно-сорбитную зернистую структуру, хотя имеются участки перлита пластинчатого характера, которые образуются при улучшении (закалка плюс высокий отпуск).

Перечисленные способы упрочнения не обеспечивают высокую абразивную износостойкость изделий из-за низкой плотности тонкой структуры (дислокации) и не исключают деформации пил при термообработке.

Выявление количественных соотношений между износостойкостью и структурными параметрами при упрочнении дисковых пил позволяет определить сильные и слабые факторы и на этой основе выбирать сталь и разрабатывать технологические процессы упрочнения, обеспечивающие высокий уровень износостойкости материала.

Для изготовления дисковых пил взамен инструментальной стали У8Г можно использовать более дешевую сталь 65Г, упрочненную по новой технологии. Дисковые пилы хлопкоочистительных машин по экономическим и технологическим соображениям целесообразно изготавливать из углеродистых низколегированных сталей. В качестве объекта исследования служили дисковые пилы, изготовленные из листовой холоднокатаной стали У8Г и предложенной нами стали 65Г. Пилы подвергались упрочнению по известной (РФ) и разработанной нами технологиям.

Новый способ упрочнения заключается в предварительном нагреве дисковых пил до 400-450 °С с последующим 3-4-кратным электротермоциклированием (ЭТЦО) в интервале температур 920-700 °С, закалке, отпуске при 250-300 °С в специально сконструированной оснастке [1, 2].

Нагрев до 400-450 °С проводился с целью уменьшения температурных напряжений при последующей ЭТЦО. Измельчение зерен аустенита и повышения плотности дислокации достигается в результате многократных фазовых превращений при пятикратной ЭТЦО. После закалки, с последнего цикла нагрева ЭТЦО формируется мелкоиглочатый мартенсит с максимальной плотностью дисло-

кации, который после отпуска 200-250 °С переходит в структуру бейнит (твердость HRC 40-42).

Плотность дислокаций определялась рентгенографически по уширению линий интерференции рентгенограмм в зависимости от угла отражения θ . Для подсчета плотности дислокаций ρ использовали соотношение [3]:

$$\rho = \frac{\beta^2}{2b^2} \times \text{ctg}^2 \theta,$$

где β - физическая ширина рентгеновской линии;

b - вектор Бюргера (для ОЦК $b=0.25$ мм);

θ - угол отражения.

Дисковые пилы, прошедшие упрочнение как по базовой, так и по новой технологии, подвергались испытанию на износостойкость на специальной установке, имитирующей работу изделий в хлопкоочистительных машинах. Сущность испытания состоит в том, что пакет из дисковых пил надевается на вал и погружается на 1/4 диаметра в песочную ванну. Скорость вращения вала (750 об/мин) соответствует скорости вращения дисковых пил в очистительной машине, время испытания - от 10-80 мин. Перед испытанием проводились замеры высоты зубьев пилы в четырех взаимно перпендикулярных направлениях по диаметру. По разнице высот зубьев дисковой пилы до и после испытания судили о величине износа.

Плотность дислокаций, величина износа, твердость

Материал дисковой пилы, вид упрочнения	Плотность дислокаций $\rho \cdot 10^{11}$ 1/см ²	Твердость HRC	Износ, мм
Сталь У8Г Закалка, высокий отпуск (базовая технология)	2,15	34-36	0,360
Сталь 65Г базовая технология	2,10	32-34	0,400
Сталь У8Г Предварительный нагрев, ЭТЦО, отпуск 200 °С (новая технология)	3,60	42-44	0,150
Сталь 65Г Новая технология	3,55	40-42	0,200

Анализ результатов испытания и расчетной (средние значения) плотности дислокации (таблица) выявил преимущество новой технологии упрочнения дисковых пил, обеспечивающей более высокую (в 1,5-2 раза) износостойкость по сравнению с базовой.

Предложенный способ упрочнения дисковых пил не требует дорогостоящего специального оборудования и может быть легко осуществлен на ныне действующих индукционных установках.

Литература

1. *Исламкулов К. М., Колмыкпаев Б. К.* Способ термической обработки дисковых пил: Предпатент № 18631 РК; Заявл. 01.04.2005; Опубл. 16.07.2007 // Бюл. - 2007. - № 7.

2. *Исламкулов К. М., Колмыкпаев Б. К.* Устройство для индукционной закалки: Предпатент № 18630 РК; Заявл. 01.04.2005; Опубл. 16.07.2007 // Бюл. - 2007. - № 7.

3. *Иванов А. Н., Климанек Л., Поляков А. М.* Исследование субструктуры металлов рентгеновским методом // *Металловедение и термическая обработка металлов.* - 2000. - № 8. - С. 7-10.

**ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ
ОТКЛОНЕНИЙ РАЗМЕРОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИЛЕГАНИЯ****К. Т. Шеров**

Карагандинский государственный технический университет

Шекті ауытқулардың орнықты орналасуын анықтау мақсатында, токарлық білдегінің тұғыр және суппорт бағыттауыштарының қабысушы жазықтарының өзара орналасуына талдау берілген. Сондай-ақ, әр түрлі жағдайдағы токарлық білдегінің бағыттауыштарының орналасуын сипаттайтын сұлба және қыру үшін әдіпті есептеу көрсетілген.

Түйінді сөздер: токарлық білдегілер, қабысушы жазықтықтар.

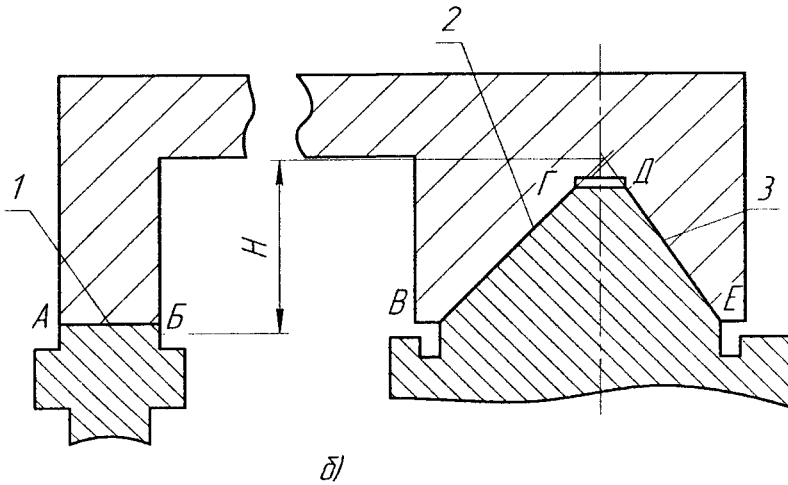
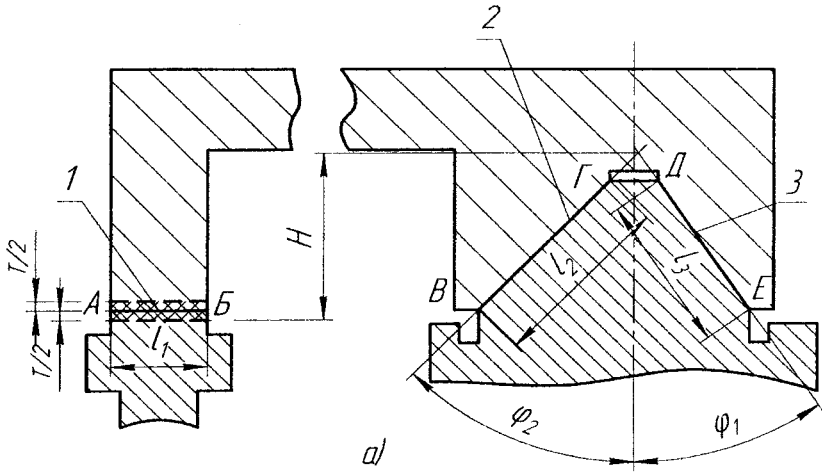
The analysis of interlocation of joining faces of bed shear and lathe carriage plain with the aim of determination of optimum location of limit deviation is cited. The schemes characterizing location of lathe carriage plain at diverse conditions and allowance calculation for scraping are shown.

Key words: lathes, joining faces.

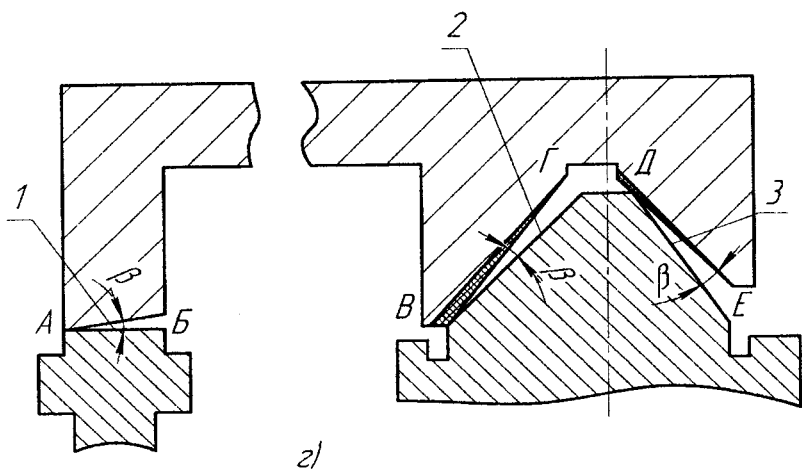
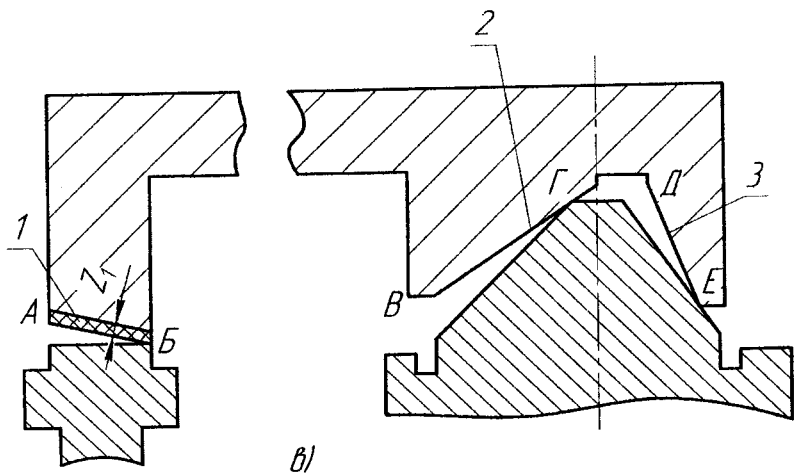
При назначении размеров и отклонений плоскостей прилегания направляющих станины и суппорта токарного станка весьма важное значение приобретает расположение предельных отклонений размеров подгоняемых деталей. При сборке токарных станков направляющие суппорта подгоняют по положениям направляющих станины [1, 2].

Как правило, конструкторами при назначении размеров и отклонений предельные значения отклонений располагают симметрично относительно номинального значения, т. е. $ES=T/2$ и $EI=-T/2$ [2, 3].

Для определения оптимального расположения предельных отклонений был выполнен анализ одного частного случая взаимного расположения плоскостей прилегания суппорта и станины. Рассмотрим один из возможных частных случаев (рисунок). Выбраны следующие условия: значение угла V -образной поверхности суппорта равно значению угла V -образной поверхности станины, размер H имеет предельные отклонения, расположенные симметрично относительно размера H . Рассматривались 3 случая: 1-й - при равенстве размера H станины и суппорта, 2-й - при $H_{сн} > H_{ст}$, 3-й - при $H_{сн} < H_{ст}$.



Схема, характеризующая расположение направляющих



токарного станка при условии $\varphi_{1cy} = \varphi_{1cr}$; $\varphi_{2cy} = \varphi_{2cr}$; $H_{cn} = H \pm T_{cn} / 2$

В случае, когда $H_{\text{сн}} = H_{\text{ст}}$, расположение плоскостей будет таким, как показано на рисунке (б). При таком прилегании можно считать, что в точках А, Б, В, Г, Д и Е плоскостей контакта суппорта и станины отношения будут минимальными. Если $H_{\text{сн}} > H_{\text{ст}}$, расположение плоскостей прилегания будет таким, как показано на рисунке 1в, контакт будет в точках Б, Г и Е.

При $H_{\text{сн}} < H_{\text{ст}}$ расположение плоскостей прилегания будет таким, как показано на рисунке (з), контакт будет в точках А, В и Д. Рассмотрим значения припусков под шабрение для схем прилегания. Если, $\varphi_{\text{сн}} = \varphi_{\text{ст}}$, а $H_{\text{ст}} = H_{\text{сн}}$, расположение плоскостей прилегания суппорта и станины будет иметь вид (б). При этом припуск на шабрение практически приближён к минимуму и равен погрешностям формы прилегаемых поверхностей. Процесс пришабривания таких поверхностей будет заключаться в выравнивании рельефа поверхностей с целью увеличения точек контакта плоскостей прилегания до требуемых показателей. Для случая (б) можно записать следующие значения припусков под шабрение с поверхностями 1, 2 и 3:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \rho_1 + R_2; \\ Z_2 &= \rho_2 + R_2; \\ Z_3 &= \rho_3 + R_2. \end{aligned} \quad (1)$$

Шабрение необходимо начинать по плоскости $L_{\text{сн}}$ от точки Б (1а). Максимальны значения припусков под шабрение для случая (в) будут равны:

$$\begin{aligned} Z_1 &= T/2 + \rho_1 + R_2; \\ Z_2 &= \rho_2 + R_2; \\ Z_3 &= \rho_3 + R_2. \end{aligned} \quad (2)$$

На рисунке (а) показан случай, когда размер Н принимает минимальное значение, и тогда контакт поверхностей прилегания в торцевом сечении происходит в точках А, В и Д. Несмотря на равенство $\varphi_{\text{сн}} = \varphi_{\text{ст}}$, оказывается необходимым шабрение поверхности V-образного паза суппорта (в). Оптимальным будет осуществление шабрения по плоскостям 2 и 3. При этом будет происходить уменьшение угла отклонений по плоскостям 1, 2 и 3. Оказывается, что, несмотря на контакт в точках А, В и Д плоскостей 1, 2 и 3, шабрение необходимо начинать в точках В и Д и пришабривать до доведения положений поверхностей прилегания до случая(б).

При шабрении по плоскостям 2 и 3 происходит поворот суппорта и одновременное его смещение в продольном направлении. За счёт того, что $\varphi_1 \neq \varphi_2$, величина продольного смещения представляет величину малости второго порядка. Величина припуска под шаб-

рение необходимо в основном рассчитывать для поверхностей 2 и 3 суппорта.

Угол поворота β можно определить из формулы:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{T}{2l},$$

а припуски рассчитывать по формулам:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \rho_1 + R_{z1}; \\ Z_2 &= l_2 \operatorname{tg} \beta + \rho_2 + R_{z2}; \\ Z_3 &= l_3 \operatorname{tg} \beta + \rho_3 + R_{z3}. \end{aligned} \quad (3)$$

Анализируя расположение плоскостей прилегания суппорта относительно плоскостей станины и сравнивая формулы расчёта припусков (1), (2) и (3), приходим к выводу, что наиболее оптимальными положениями будут положения, когда размер $H = H_{\text{сн}} + T_{\text{сн}}$. В этом случае положение плоскостей прилегания будет таким, как (б) и (в). Следовательно, предельные значения размера $H_{\text{сн}}$ будут иметь значения $EI = 0$; $ES > 0$.

Для сравнения трудоёмкости шабрения плоскостей прилегания определим площади снимаемого слоя с поверхностей 1, 2 и 3 для случаев (в) и (г).

Площадь сечения на поверхности 1 будет равна:

$$S_1 = lT/2, \quad (4)$$

площадь сечения на поверхностях 2 и 3 будет равна:

$$S_2 = 0,5 (l_2 z_2 + l_3 z_3). \quad (5)$$

Из формул (4) и (5) видно, что $S_2 > S_1$. Таким образом, для рассматриваемого случая оптимальным расположением предельных отклонений будет то, когда выдерживается условие $EI = 0$; $ES > 0$.

Литература

1. Жолобов А. А., Лукашенко В. А., Сазонов И. С., Рязанцев А. Н. Проектирование технологических процессов сборки машин. - М.: Новое знание, 2005. - 410 с.
2. Якобсан М. О. Технология станкостроения. - М.: Машиностроение, 1966. - 475 с.
3. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Расчет допусков размеров. - М.: Машиностроение, 2006. - 400 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**А. З. Исагулов, д.т.н., В. Ю. Куликов, к.т.н., В. А. Юдакова,
О. Ю. Воропаева**

Карагандинский государственный технический университет

Құмды-шайырлы қоспаның статистикалық жүктеменің астындағы кернеулі-деформациялық жағдайы серпімді-тұтқыр-пластикалық орта ретінде қарастырылған. Қоспаның технологиялық сипаттамаларының негізгі математикалық моделдері анықталған.

Түйінді сөздер: технологиялық сипаттамалар, дисперстік материалдар.

The stressed-deformational state of sand-tar mixture under static load as resilient-viscous-plastic medium is considered. The main mathematical models of technological characteristics of mixture are determined.

Key words: technological characteristics, dispersion materials.

В природе, технике, в том числе и при производстве новых материалов, часто встречаются дисперсные системы, в которых одно вещество равномерно распределено в виде частиц внутри другого вещества. Это относится, в частности, к процессу таблетирования при производстве полимеров, изготовлении твердосплавных напаяек для режущего инструмента, к шихтовым материалам, брикетам, получаемым в металлургической практике, и некоторым другим смесям, широко используемым в производстве новых и традиционных материалов.

Большинство формовочных смесей в металлургии и литейном производстве относятся к трёхфазовым системам (Т:Ж:Г), для которых структурно-механические (реологические свойства) являются определяющими. При этом главная особенность дисперсных систем заключается в сильно развитой межфазной поверхности и большим значением избыточной поверхностной энергии Гиббса. Такие системы характеризуются самопроизвольным образованием пространственных структур, которые определяют их основные структурно-механические свойства. В свою очередь, образование пространственных структур и агрегатов, особенно при наличии внешней на-

грузки, с различными типами контактов между твёрдыми частицами, является, на наш взгляд, тем основным фактором, который определяет свойства дисперсных систем в различных технологических процессах.

Существующие математические модели не учитывают это обстоятельство, что значительно снижает их эффективность. В настоящее время недостаточно разработаны модели формообразования прочных и плотных дисперсных систем, применительно к прессуемым и нагреваемым смесям.

Применение компьютерных технологий и моделирования позволяет сделать расчеты параметров машин и оборудования и технологических процессов производства значительно более производительными и точно, что существенно повышает качество разработок промышленной техники и технологии. В конечном итоге это сказывается на жизнедеятельности общества. Необходимо иметь в виду, что эффективное воздействие на организацию качественной бесперебойной продукции достигается только при правильном выборе технологических процессов, соответствующем техническом оснащении производственных, в том числе и литейных цехов, возможности заранее предусмотреть, как отразятся на заготовках и готовых изделиях те или иные факторы. Этого можно достигнуть путем глобального переоборудования и внедрения новых технологий в производственных цехах.

Известно, что от структуры тела зависят его свойства. Одной из важных задач, стоящих перед наукой и практикой, является повышение производительности изготовления изделий из дисперсных материалов за счет модернизации существующего оборудования и внедрения новых технологических процессов.

Построение математических моделей процессов уплотнения для описания напряженно-деформированного состояния проводится с целью выбора рациональных схем и режимов уплотнения дисперсных смесей, позволяет управлять структурой изделий. Вследствие чего появляется возможность регулирования таких свойств изделий, как плотность, прочность, газопроницаемость, шероховатость. Одним из важных технологических свойств дисперсных смесей является газопроницаемость, т. е. их способность пропускать газы. Возникает необходимость определить зависимость газопроницаемости от условий прессования.

При статическом прессовании на дисперсную смесь действует давление прессовой колодки и давление воздуха в слое [1]. Давление прессовой колодки определяется по зависимости (1):

$$p_{..} = \xi \cdot f \cdot \sigma_0 \cdot z \cdot \frac{\Pi}{F_{\text{мат}}}, \quad (1)$$

где ξ - коэффициент бокового давления;
 f - коэффициент внешнего трения;
 σ_0 - давление прессовой колодки на границе с дисперсной смесью;
 Π - периметр матрицы;
 $F_{\text{мат}}$ - площадь матрицы;
 z - текущая координата рассматриваемого слоя смеси по высоте.

Давление от воздуха в слое смеси будет определяться по зависимости (2)

$$p_B = (n-1) \cdot \frac{\partial p}{\partial y} \cdot z, \quad (2)$$

где n - пористость смеси;
 p - давление воздуха в элементарном слое смеси.

В [2] определена зависимость давления P от плотности и массы смеси:

$$P = -\frac{1}{\alpha} \cdot \ln \left\{ \frac{\alpha}{k_0} \left[\rho_{np} - \frac{m}{F_{np} \cdot (H-L)} \right] \right\},$$

где α - коэффициент потери сжимаемости;
 k_0 - начальное значение коэффициента прессования;
 ρ_{np} - предельная плотность сплошного тела;
 m - масса смеси;
 F_{np} - площадь прессовой колодки;
 H - высота заполнения матрицы;
 L - расстояние, пройденное поршнем при прессовании.

Давление на смесь будет суммой давлений от прессовой колодки и внутрипорового воздуха:

$$\xi \cdot f \cdot \sigma_0 \cdot z \cdot \frac{\Pi}{F_{\text{мат}}} + (n-1) \cdot \frac{\partial p}{\partial y} \cdot z = -\frac{1}{\alpha} \cdot \ln \left\{ \frac{\alpha}{k_0} \left[\rho_{np} - \frac{m}{F_{np} \cdot (H-L)} \right] \right\}. \quad (3)$$

Газопроницаемость связана с пористостью следующей зависимостью [3]:

$$\Gamma = d^2 \cdot \frac{S^2}{96 \cdot (1-n) \cdot \eta}, \quad (4)$$

где d - диаметр зерна;

S - площадь просвета между частицами смеси;

η - динамическая вязкость газа.

Таким образом, подставляя (4) в (3), можно выразить значение газопроницаемости:

$$\Gamma = \frac{d^2 \cdot S^2 \cdot \frac{\partial p}{\partial y}}{\left(-\frac{1}{\alpha} \cdot \ln \left\{ \frac{\alpha}{k_0} \cdot \left[\rho_{np} - \frac{m}{F_{np} \cdot (H-L)} \right] \right\} - \xi \cdot f \cdot \sigma_0 \cdot z \cdot \frac{\Pi}{F_{mat}} \right) \cdot 96 \cdot \eta}$$

Средний диаметр зерен определяется их фракцией. Очевидно, что площадь просвета между частицами будет зависеть от укладки зерен и их формы. При этом элементарное внутривязкое давление можно определить по (5) [4]:

$$\frac{\partial p}{\partial y} = \frac{1}{1 + B_s \frac{N_a V_0}{\rho_0}} \left\{ \frac{1}{3} (\sigma_1 + 2\sigma_3) + \frac{\sqrt{2}K}{3\mu^2} (\sigma_1 - \sigma_3) \right\}, \quad (5)$$

где p_0 - начальное значение порового давления, обычно до приложения механической нагрузки, равное атмосферному;

N_a - начальный объем воздуха в порах в единице объема смеси;

B_s - коэффициент, зависящий от фракции и формы песка;

V - коэффициент изменения объема;

μ - коэффициент Пуассона смеси;

K - коэффициент пропорциональности.

Определено напряжение релаксации y_p песчано-смоляной смеси:

$$\sigma_p = \frac{E_0 \cdot E_1 \cdot \varepsilon_p}{2 \cdot (E_0 + E_1)},$$

где E_0, E_1 - соответственно модуль упругости в момент времени $t=0$ и $t=t_i$;

ε_p - деформация релаксации.

Зависимость (6) есть уравнение ползучести песчано-смоляной смеси при приложенной статической нагрузке на смесь:

$$\varepsilon = \sigma \cdot \left[\frac{2 \cdot \tau_1}{E_0} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}} \right) \right],$$

где τ_1 - период ползучести в момент времени $t=t_i$.

Таким образом, определена газопроницаемость дисперсной смеси в зависимости от расположения слоя в объеме смеси. Полученные математические модели формообразования дисперсных смесей можно использовать в производстве новых материалов, в частности полимерных изделий, твердосплавных материалов методами порошковой металлургии и других.

На кафедре «Машины, технология литейного производства и конструкционные материалы» Карагандинского государственного технического университета установлены основные причины, приводящие к образованию дефектов и снижению качества литья. Определены пути повышения качества дисперсных смесей и деталей из литья на некоторых машиностроительных и литейных металлургических производствах. Разработаны и внедряются в производство новые способы и устройства для повышения качества структуры дисперсных материалов и ориентированные на дальнейшее совершенствование продукции и получение дополнительной прибыли.

Литература

1. Матвеев И. В., Исагулов А. З., Дайкер А. А. Динамические и импульсные процессы и машины для уплотнения литейных форм. - Алматы: Фылым, 1998. - 345 с.
2. Максимов Е. В., Исагулов А. З., Куликов В. Ю. Механизм уплотнения слоя дисперсных частиц и особенности взаимодействия теплоносителя с ними // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Е. А. Букетова. - Караганда, 2005. - С. 422-429.
3. Гуляев Б. Б., Корнюшкин О. А., Кузин А. В. Формовочные процессы. - Л.: Машиностроение, 1987. - 264 с.
4. Исагулов А. З., Малышев В. П., Куликов В. Ю. Влияние внутрипорового воздуха на напряжённое состояние дисперсной среды при статической нагрузке // Тр. ун-та. - 2004. - № 3. - С. 34-36.

ВОЗМУЩАЮЩИЕ ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ

В. Е. Джундибаев, к.т.н.

Главное диспетчерское управление нефтегазовой промышленности

Конвейер таспасы қозғалысының шығу параметрлерінің (жағдайларының) кінәратының математикалық үлгісі оларды туғызатын себептерді ескере отырып жасалған.

Түйінді сөздер: математикалық үлгі, конвейерлік таспалар.

The mathematical model of error formation of output parameters (conditions) of conveyor belt movement with regard to the cause of error origination is proposed.

Key words: mathematical models, conveyor belts.

Ленточные конвейеры нашли широкое применение при погрузочно-разгрузочных работах в промышленности и на транспорте. Возмущающие факторы, которые определяют условия движения ленты на конвейере (например, натяжения или поперечного смещения ленты, погрешность выходных параметров ленты), в общем случае носят случайный характер. Для оценивания (прогнозирования) погрешности выходного состояния ленты необходимо знать статистические характеристики (количественные или качественные оценки) указанных факторов.

Существующие два направления анализа структуры погрешностей выходного состояния ленты предполагают: предсказание в процентном отношении параметров, выходящих за границы поля допуска, а также требуют выявления свойств процесса за счет разделения возмущающих факторов на составляющие [1-5].

Возмущения в некоторых случаях можно считать изменяющимися по закону, близкому к функциональному. При этом условия технологических требований очень высоки, а параметры возмущающих факторов близки к номинальным значениям, требуемым по условиям натяжения или смещения ленты. Также необходимо учитывать, что часть входных факторов изменяются в разных циклах натяжения независимо друг от друга без корреляции между собой, а другие

факторы связаны статически друг с другом в процессе натяжения. Их зависимость проявляется в соседних или близких циклах.

В некоторых исследованиях [6, 7] отклонения выходных параметров ленты рассматриваются как линейный тренд. Для более сложной модели погрешность выходного параметра в n -ом цикле коррекции натяжения складывается из 3-х слагаемых [3]:

$$Y_n = F_n + \xi_n + \sum_{j=0}^l \beta_j \eta_{n-j},$$

где Y_n - последовательность выходных параметров ленты;

η - погрешность выходного параметра в n -ом цикле, которая порождена отмеченными ранее факторами с последствиями;

β_j - постоянные для данного процесса коэффициенты;

l - память функциональной системы, характеризующая длительность затухания последствия;

F_n - функциональная составляющая;

ξ_n - собственно случайная составляющая.

В последовательность F_n входят низкочастотные возмущения (износ ленты, тепловые деформации функциональной системы, погрешность наладки).

Проведем анализ наиболее важных (доминирующих) возмущающих факторов. Износ ленты и неточность изготовления и монтажа роlikоопор считаются определяющими характеристиками процесса движения ленты по роlikоопорам.

К другой группе возмущений относят случайные колебания режимов натяжения ленты, её поперечные перемещения, изменения скорости ленты, подача смазки и другие. Например, свойства резинотросовых лент определяются не менее 10 независимыми переменными параметрами, такими, как свойства резины обкладок ленты; химический состав сталей, из которых изготовлена проволока троса, а свойства проволоки троса, в свою очередь, определяются многими другими факторами. Совокупное влияние всех случайных факторов приводит к тому, что ударная вязкость, предел прочности, текучести, химический состав конструкционных материалов, используемых в ленточных конвейерах, имеют распределение, близкое к нормальному [5-7].

Стохастическая природа процесса трения ленты по роликам опор и боковой кромки ленты по центрирующему ролику определяется [5]:

- абразивным износом, возникающим при взаимодействии микронеровности ленты с микровыступами поверхности ролика опоры, которые носят случайный характер;

- непрерывным процессом образования и разрыва поверхностей трения;
- высокой температурой в области поверхности трения.

Силовые деформации зависят от жесткости узлов, шероховатости, материала. Тепловые деформации возникают от силового взаимодействия различных деталей и узлов в механизме, например, трения. При этом происходит увеличение погрешности размеров и формы, перекосы и колебания узлов, которые оказывают дополнительное влияние на параметрическую надежность.

Существует множество факторов, влияющих на отклонение размеров. Они не постоянны и характеризуются сложными взаимовлияниями друг на друга и на процесс формообразования. В результате совокупный эффект действия становится трудно предсказуемым, если в основу построения модели берется только физическая сущность объекта [2].

Формализация математической модели образования выходного параметра (условий работы) ленточного конвейера происходит посредством отвлечения от конкретного механизма возникновения каждой отдельной составляющей суммарной погрешности. При этом выявляют причины возникновения погрешностей с помощью значимых измеренных факторов и их следствиями - погрешностями и (или) корректирующими параметрами (статистическая модель).

Анализ выходных параметров ленточного конвейера и построение математической модели образования погрешности (поперечного смещения) натяжения ленты, дефектов роликкоопоры, изменения скорости предусматривают статистический анализ. Моделирование включает в себя: определение закона распределения опытных данных, от которых зависит выбор метода статистического контроля, определение параметров распределения погрешностей, исследование влияния возмущающих факторов.

Модель образования погрешности строится при моделировании реальной последовательности отклонений. Последовательность отклонений размеров является целочисленной.

Для описания процесса образования выходного параметра (поперечного смещения или натяжения ленты) применяется обобщенная дискретная математическая модель [7]:

$$X_n = l_n + \mu_n + \xi_n,$$

где X_n - отклонение контролируемого параметра в n -ом цикле от его номинального значения;

l_n - детерминированная составляющая;

μ_n - случайная составляющая с коррелированными значениями;

ξ_n - собственно случайная составляющая.

При этом $l_n = l_0^k + l^k \cdot m$,

где l_0^k - случайное смещение уровня размерной настройки;

l^k - скорость изменения размерной настройки;

m - составляющая, образованная периодическим действием возмущающих факторов.

В большинстве случаев l_0^k и $l^k \cdot m$ априорно неизвестны и зависят, например, от текущего состояния оборудования.

Важная особенность алгоритмов систем контроля - сохранение эффективности при случайных изменениях условий. Функциональная система ленточного конвейера является малоинерционной, подвержена случайным и систематическим возмущениям, которые вызывают нестабильность статических характеристик, а также неустойчивость выходных признаков качества (погрешность, шероховатость).

В общем случае различают два принципа уменьшения отклонений с помощью системы автоматического контроля [5].

Принцип компенсации возмущений заключается в управлении процессом в зависимости от результатов измерения на входе факторов, которые вызывают появление определенных составляющих отклонений основных параметров ленты и роликоопор.

Другой принцип по обратной связи основан на измерении отклонения выходного параметра (или другого параметра, связанного с выходным) от заданного значения и управления процессом в зависимости от регистрируемого отклонения (например, центрирующая роликоопора). По этому принципу работает подналадка. При реализации оба принципа могут дополнять друг друга. Необходимо использование адаптивных алгоритмов, приспособляющихся к условиям обработки и обладающих универсальностью при изменении типоразмеров деталей и номенклатуры инструмента [2, 5].

Непосредственное использование этих принципов может быть затруднительным. Адаптивная подналадка основана на придании системе контроля и управления свойства автоматически корректировать управляющий параметр или величину коэффициента обратной связи в ходе процесса по результатам текущей оценки корректируемого выходного параметра и коэффициента подналадки. В алгоритмах управления по возмущению адаптация происходит с помощью уточнения весовых коэффициентов уравнения регрессии.

В случае, если параметры алгоритмов управления будут установленными, появляется возможность использовать их в качестве постоянных и уменьшать время, отводимое на контроль детали.

Основное преимущество этих методов состоит в том, что они позволяют выяснить предельные потенциальные возможности системы. Сравнивая точность проектируемых вариантов с оптимальной (теоретической) точностью, можно судить, насколько эти варианты близки к оптимуму с точки зрения главного показателя. В большинстве случаев допускаются значительные отклонения от оптимальных характеристик системы без существенного ухудшения процесса массового производства. Это дает возможность варьировать структурой системы и ее параметрами без существенного отклонения от оптимальной точности при наличии информации о процессе. Преобразованная система будет удовлетворять требованиям по производительности и надежности процесса и простоты системы автоматического управления.

Статистическое регулирование технологического процесса (СРТП) осуществляется посредством корректирования параметров по результатам выборочного контроля продукции для поддержания требуемого качества и предупреждения брака. Статистический приемочный контроль качества реализуется как выборочный контроль качества продукции с использованием статистических методов для обоснования плана контроля.

СРТП выполняет следующие функции: автоматическое измерение контролируемого параметра, автоматическую обработку на основе методов математической статистики результатов измерения, оценку зоны естественного рассеивания исследуемых параметров, формирование управляющих сигналов коррекцией настройки оборудования, формирование блокирующих сигналов.

Для реализации статистического контроля в автоматическом режиме используются подналадчики.

При использовании методов активного контроля проверяется качество продукции, выявляются причины брака, оценивается эффективность корректирующих воздействий, своевременно устраняются возмущающие факторы, обуславливающие погрешности выходных параметров (условий) движения ленты конвейера. И здесь одним из основных методов управления является управление процессом в зависимости от величины отклонения от номинального значения.

Таким образом, возмущающие факторы, обуславливающие погрешность выходных параметров (условий) движения ленты конвейера, в общем случае носят случайный характер. Предложена матема-

тическая модель образования погрешности выходных параметров с учетом причины возникновения погрешности с помощью измеренных факторов и их следствиями-погрешностями и корректирующими параметрами. Математическая модель позволяет оценить (прогнозировать) погрешность не только в условиях массового производства, но и изменяющихся нерегулярно от изделия к изделию условиях.

Литература

1. *Корьтин А. М., Петров Н. К., Радионов С. Н., Шапарев Н. К.* Автоматизация типовых технологических процессов и установок. - М.: Энергоиздат, 1988. - 432 с.

2. *Соломенцев Ю.М., Митрофанов В.Т., Протопопов С.В.* и др. Адаптивное управление технологическими процессами. - М.: Машиностроение, 1980. - 536 с.

3. *Волосов С. С., Шлейфер М. С., Рюмкин В. Я.* и др. Активный контроль размеров. - М.: Машиностроение, 1984. - 224 с.

4. Гибкие производственные комплексы / Ред. П. Н. Белянина, В. А. Лещенко - М.: Машиностроение, 1984. - 376 с.

5. Измерения в промышленности: Справочник в 3-х т. / Пер. с нем. / Ред. П. Профос. - М.: Металлургия, 1990.

6. *Волотковский В. С., Нохрин Е. Г., Герасимова М. Ф.* Износ и долговечность конвейерной ленты. - М.: Недра, 1976. - 176 с.

7. *Дмитриев В. Г.* Анализ поперечного движения ленты на ставе конвейера // Шахтный и карьерный транспорт. - М.: Недра, 1974. - С. 102-109.

УПЛОТНЕНИЕ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ УКАТКОЙ ГИБКИМ ВАЛЬЦОМ ДОРОЖНОГО КАТКА

М. В. Дудкин, к.т.н.

Восточно-Казахстанский государственный технический
университет им. Д. Серикбаева

Ілімді білікпен жасақталған жол аунағының әмбебап құрылымы жасалған, қабыршығының геометриясы (радиусы) өзгерілетін біліктердің сұлбалары берілген. Түйінді сөздер: жол аунақтары, жол техникасы, жол жамылғылары.

The design of a road roller equipped with flexible curb roller is developed, the schemes of roller design with changeable geometry (radius) of curb are presented.

Key words: road rollers, road-building equipment, road pavement.

В развитых странах принято оценивать экономическое развитие страны по состоянию дорожной сети. Хорошие дороги обеспечивают безаварийное перемещение грузов и пассажиров транспортными средствами, эффективная работа которых – необходимое условие успешного развития всех без исключения отраслей хозяйственно-экономического комплекса. И наоборот, на плохой дороге автомобиль расходует до 1,5 раза больше горючего, стоимость обслуживания автомобилей, которые ездят по плохим дорогам, возрастает в 2-3 раза, срок службы машины сокращается на 30 %, производительность снижается более чем в 2 раза. Некачественное покрытие дороги повышает стоимость перевозок на 30-50 %. Плохие дороги могут стать непреодолимым препятствием для экономического роста, сводя на нет положительный эффект даже самых крупных инвестиций.

Развитие промышленности и сельского хозяйства тесно связано с расширением сети автомобильных дорог, увеличением объема работ по возведению, содержанию, ремонту и реконструкции действующих магистралей. Выполнение этих мероприятий на базе высокоэффективной дорожно-строительной техники и оборудования, наряду с применением современных инновационных технологий

и новых технологических операций обеспечит существенную экономию материальных, энергетических и трудовых ресурсов.

Для устройства дорожных одежд применяется целый комплекс разнообразных по назначению и возможностям дорожно-строительных машин.

Теоретически отработанная технология строительства автомобильных дорог на практике не гарантирует их долговечность. Причиной преждевременного износа и разрушения конструкции дороги является недоуплотнение её основания и других технологических слоев. Поэтому в условиях современного строительства уплотнению дорожно-строительных материалов уделяется особенно большое внимание.

Стоимость уплотнения составляет 2-4 % всей стоимости строительства автомобильной дороги. Однако некачественное проведение этой технологической операции в формировании структуры дорожно-строительных материалов и покрытий дорожных одежд приводит к значительным потерям. Уплотнение определяет эксплуатационные показатели, надежность и долговечность конструкции дороги. Недоуплотнение всего на 1-2 % уменьшает прочность покрытия на 12-16 %, долговечность - на 14-20 %.

При выполнении работ по уплотнению дорожно-строительных материалов применяются несколько типов дорожных катков с различными весовыми характеристиками и размерами вальцов. Это обеспечивает достижение требуемого коэффициента уплотнения путем изменения удельного давления в зоне контакта вальца с покрытием путем последовательного чередования катков с различной массой, но значительно удорожает уплотняющее оборудование и его эксплуатацию.

Процесс уплотнения дорожно-строительных материалов наиболее эффективен при условии, что максимальное контактное давление под рабочими органами катков изменяется в строгом соответствии с изменением предела прочности уплотняемого материала на всем протяжении укатки. Давление под рабочим органом уплотнителя приближается по своей величине к пределу прочности материала, но не превышает его. На каждом этапе процесса уплотнения интенсивность воздействия рабочих органов на слой материала должна соответствовать изменяющимся свойствам смеси.

При излишне высоком контактном давлении будет происходить пластическое течение материала из-под вальцов катка, что влечет за собой еще и волнообразование, существенно ухудшающее ровность поверхности. При недостаточном давлении не будет дос-

тигнута требуемая плотность слоя, что отрицательно скажется на прочности, несущей способности и долговечности дорожного покрытия.

Существующими катками, даже при работе на повышенных скоростях, затрачивается довольно значительное время на уплотнение покрытия, так как при изменении плотности материала в процессе уплотнения приходится использовать дорожные катки различных типоразмеров.

Для решения данной проблемы разработаны на уровне технических проектов конструкции дорожных катков (имеются охранные документы) и предложены методики уплотнения, в которых необходимое изменение характеристик уплотняющих свойств катка осуществляется путем изменения радиуса кривизны (деформированием обечайки) его вальца (рис. 1-3) в зоне контакта с уплотняемым материалом. Такое решение позволит регулировать силовое давление на уплотняемый материал в процессе укатки в зависимости от его текущей плотности и оперативно (применяя катки только одного типоразмера) получить требуемые характеристики уплотнения дорожно-строительных материалов.

Деформирование обечайки вальца производится двумя парами роликов по оси вальца в горизонтальной плоскости (рис. 1), валец деформируется симметрично относительно горизонтальной оси.

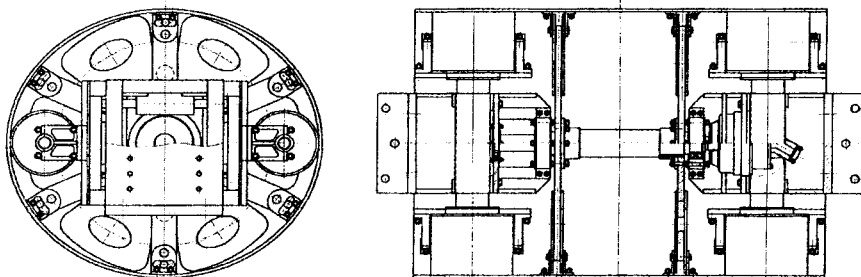


Рис. 1. Гибкий валец катка, деформируемый двумя парами роликов по оси вальца в горизонтальной плоскости

Деформация обечайки вальца осуществляется парами роликов под углом 30° к вертикальной оси вальца (рис. 2). Подобная ориентация деформирующих роликов позволяет экономить энергетические затраты на деформирование обечайки вальца и получать экономическую выгоду. Обечайка деформируется подвижным

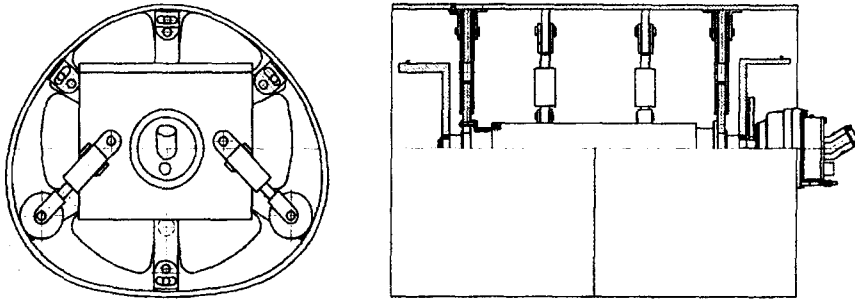


Рис. 2. Конструкция гибкого вальца катка, деформация обечайки которого осуществляется роликами, установленными под углом 30° к вертикальной оси вальца

четырёхзвенником с роликами по углам (рис. 3). Опорный нижний ролик одновременно может быть ведущим, а верхний ролик служит для сохранения упругости и работоспособности вальца по всей его длине.

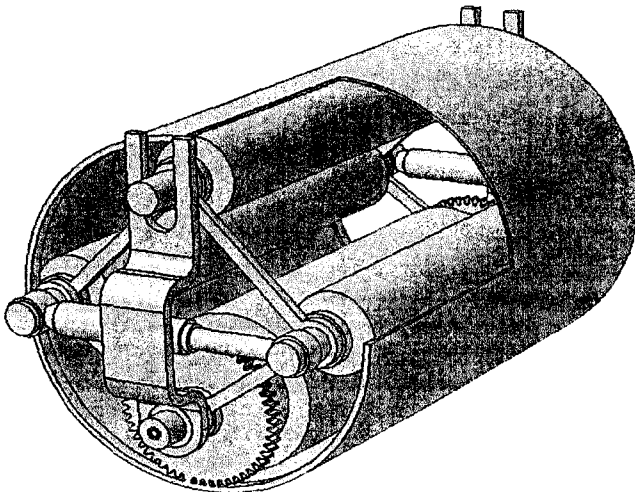


Рис. 3. Схема гибкого вальца катка с деформирующим обечайку подвижным четырёхзвенником

В результате выполненной работы получены следующие результаты:

- проведена оценка производительности и рассчитаны возможные показатели степени уплотнения дорожно-строительных материалов катком с переменным радиусом кривизны вальца;
- разработан эскизный проект масштабной самоходной модели катка, оборудованного вальцом с изменяемой кривизной обечайки в зоне уплотнения;
- составлена программа расчета гибкого вальца на ПЭВМ, что обеспечивает возможность создания работоспособной и надежной конструкции.

Таким образом, доказана возможность повышения эффективности уплотнения дорожно-строительных материалов с достижением требуемого коэффициента уплотнения катком с меньшей массой, а следовательно, и потребляемой мощностью на передвижение, что дает возможность использования менее мощных, более дешёвых тягачей.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2116

СПОСОБ ЗАКЛАДКИ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА

Производят подачу инертного заполнителя до образования конуса и закладочного раствора по периметру выработанного пространства до образования замкнутого бетонного кольца вокруг заполнителя. Инертный заполнитель подают по погрузочным заездам верхних подсечек. Подачу осуществляют по отрезной щели, которую оформляют со стороны закладочного массива на всю высоту блока и располагают вкрест простирания рудного тела.

<i>Год разработки</i>	2006
<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация
<i>Состояние защиты</i>	Патент
<i>Вид делового предложения</i>	Совместное производство

Телефон для справок: 254-73-50

МЕТОДИКА ВЫБОРА БАЗ И СОСТАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКТА БАЗ

Г. С. Жетесова, д.т.н., **В. В. Юрченко**

Карагандинский государственный технический университет

Автоматтандырылған жобалау жағдайлары үшін базалар комплектісін құру және технологиялық базаларды анықтау есептерін шешу әдістемесі ұсынылған.

Түйінді сөздер: автоматтандырылған жобалау, базалар.

The methods of problem solution of engineering capabilities and makeup of complete set of bases for computer-aided design is proposed.

Key words: computer-aided design, bases.

Предложенная методика основывается на утверждениях, правилах и законах, используемых для выбора баз и составления комплекта баз при проектировании в ручном режиме [1, 2]. У детали или заготовки потенциально все поверхности могут быть базовыми. Однако выполнение функций, свойственных базовым поверхностям, зависит от размера поверхности, ее точности, которая соответствует данной стадии обработки, точности расстояния до обрабатываемой поверхности, а также количества точек, лишаящих подвижности данную деталь или заготовку. Поэтому в процессе обработки будут использоваться в автоматизированном расчете не все потенциально возможные базовые поверхности. На выбор баз будут влиять еще и законы, утверждения о принципе совмещения баз и принципе постоянства баз.

Выбор базовых поверхностей согласно этим законам зависит (в объективном представлении) от сложности применяемых средств изготовления (принцип совмещения баз) и количества применяемого оборудования оснастки (принцип постоянства баз). Таким образом, оценка вариантов базовых поверхностей по этим критериям будет производиться на соответствующих стадиях проектирования.

На основе вышеизложенного составление комплектов баз будет производиться программой при автоматизированном расчете из всего набора поверхностей детали или заготовки. Чтобы опре-

делить, насколько данная базовая поверхность лишила деталь (заготовку) подвижности и не возникает ли неопределенность базирования, необходимо предварительно описать виды базовых поверхностей относительно координатных плоскостей.

Таким образом определяются возможные перемещения и повороты относительно конкретных плоскостей и осей координат в соответствии с конкретным видом базовой поверхности. Поэтому при выборе следующих базовых поверхностей для составления комплекта баз не возникает неопределенности базирования.

Необходимо сопоставить виды поверхностей и базовых поверхностей. При этом следует учитывать, что поверхность, которая, например, является установочной, может быть и направляющей и упорной. Такое утверждение позволит сочетать различные виды баз из одних и тех же поверхностей детали (заготовки) для составления множества вариантов комплектов баз. Деталь проходит через стадии обработки, т. е. изменяется качество базовой и обрабатываемой поверхностей и при этом точность обрабатываемой поверхности экономически (количество перестановок и перемещений заготовки в пространстве) зависит от точности базовой поверхности, т.е. от разницы в точности базовой и обрабатываемой поверхностей – перекоса точности).

При установлении качества базовой поверхности, обеспечивающем получение требуемой точности замыкающего звена (точность размера между обрабатываемой поверхностью и его конструкторской базы на детали), необходимо:

- определение минимально возможного качества базовой поверхности, при которой достижимо получение требуемой точности замыкающего звена;

- установление качества базовой поверхности выше минимально возможного, при котором механическая обработка является экономически выгодной (установление перекоса точности).

При решении первой задачи определяются возможность обработки вообще от данной базовой поверхности (проверяется, когда база и обрабатываемая поверхность находятся на последней стадии обработки, т. е. они обе являются поверхностями детали) и собственно минимальный качество.

Такой подход возможен в случае, когда для каждой поверхности определяется своя стадия обработки, а не стадия обработки одновременно для всех поверхностей заготовки. Выбранные базы подбираются для комплекта баз, исходя из условия снятия заготовки с приспособления. Для составления размерных цепей расположения

конкретной поверхности относительно базы используется методика, в которой применено утверждение о том, что направление, вдоль которого (или относительно которого) вид базы лишает заготовку подвижности, соответствует направлению размерной цепи или проекции размерной цепи на это направление (для наклонных размерных цепей) [3].

Для выявления поверхностей, которые не заданы относительно других (необрабатываемые поверхности и поверхности, тождественные друг другу), необходимо определить начало размерной цепи. Это может быть сделано на основе технологического анализа чертежа в ручном режиме путем установления номера поверхности, равного нулю, в начале конструкторской размерной цепи. Определяется точность расстояния от базы до конкретной поверхности для всех поверхностей вдоль всех направлений. Точность расстояния равна точности базирования и точности, которая может быть получена конкретным методом с помощью конкретного инструмента на конкретном оборудовании. При этом сюда не входит точность расположения самой базовой поверхности.

Для определения точности базирования используются схемы базирования, соответствующие видам баз. С помощью этих схем определяются по видам баз виды погрешностей (формы, расположения), а по размерам и точности базовой поверхности рассчитываются значения видов погрешностей. Результатом расчетов является массив вариантов базирования для каждой схемы базирования. Поиск оптимального варианта комплекта баз должен производиться после выбора инструментов, приспособлений, оборудования, расчета режимов резания, нормирования, количества смены положения заготовки, оценки стоимостных расчетов и т. п.

Точность базовых поверхностей в комплекте баз может быть как одинаковой, так и отличаться на несколько единиц по причине различной точности размеров, описывающих конкретную поверхность. Это устанавливает также (указывалось выше) определение минимального и экономически выгодного качества базовой поверхности.

Изменение (повышение) точности, естественно, возникает при неудовлетворительной точности замыкающего звена размерной цепи. Но вынесение такого решения может возникнуть на промежуточной стадии только при отсутствии способа обработки для данного метода обработки, который может исправить погрешность расстояния, а также на последней стадии обработки, когда невозможно получить точность замыкающего звена.

Следовательно, невозможность получения точности замыкаю-

щего звена на последней стадии обработки возвращает процесс поиска способа обработки для промежуточных стадий обработки до тех пор, пока не будет получена точность замыкающего звена. Стадия, на которую должен возвратиться процесс, определяется качеством, значение которого измеряется в процессе итерации. Итерация производится с помощью механизма составления вариантов, который будет описан ниже. При этом учитывается, что обрабатываемая поверхность проходит все стадии обработки при найденном постоянном качестве базовой поверхности. Такая ситуация возникает в результате того, что на первой стадии способ для данного метода устанавливает (закладывает) точность расстояния, а все последующие методы могут либо исправить, либо не исправить расстояние. Причем исправление может произойти применением «обычных» способов обработки, но также возможно, что потребуются применить дополнительные способы обработки, при которых необходима дополнительная установка инструмента и заготовки, т. е. дополнительная наладка.

Данное положение можно проверить только после прохождения поверхности заготовки всех стадий обработки. А так как качество базовой поверхности в это время не изменяется (не проходит тех стадий обработки, которые проходит обрабатываемая поверхность), то определяется минимальный качество базовой поверхности.

Для составления вариантов нами предложена следующая методика. Устанавливается качество базовой поверхности, равный качеству заготовки до начала механической обработки. Далее производится поиск способов обработки для текущей поверхности (не базовой) согласно составленному плану обработки (т. е. обрабатываемая поверхность проходит все стадии обработки).

На промежуточной стадии записывается, исправлена точность расстояния или нет: если исправлена, то записывается значение исправления, иначе это значение равно нулю. Если точность расстояния не исправлена, то при нахождении способа для исправления на последующей стадии используется точность расстояния, которая была исправлена. Так как обработка может вестись при одном и том же методе разными способами, то количество вариантов увеличивается на количество способов. Если точность замыкающего звена не получена, то качество базовой поверхности увеличивается, т. е. становится равным качеству после первой стадии обработки (или выше), согласно составленному плану обработки. Это происходит до тех пор, пока не будет получена требуемая точность замыкаемого звена.

Реализация методики выбора баз и составления комплекта баз основана на разработанной базе данных, модель которой представлена на рисунке.

В блоке 1 устанавливается, что поверхность детали может выступать в качестве конкретной базы, лишая подвижности деталь в соответствии с видом базы. Это устанавливается на основе таблицы, представленной блоком 2, в которой определено соответствие типа и вида поверхности виду базы. В ней содержатся данные: тип, вид поверхности, варианты видов баз для конкретной поверхности.



Выбор баз и составление комплекта баз

Также для установления вида базы служит таблица, реализованная в блоке 3. В ней произведено установление степени свободы в соответствии с видом базы.

В предложенной таблице выявлено, относительно каких плоскостей и осей координат деталь лишается свободы, если базирующая поверхность расположена конкретным образом. Поэтому, зная положение поверхностей конкретной детали, можно определить не только степень лишения подвижности заготовки (детали), но и установить плоскости и оси, относительно которых заготовка лишилась свободы - блок 4.

Таким образом, избегая неопределенности базирования, можно составить комплект баз - блок 5. При этом учитывается, что поверхность, которая содержит несколько степеней лишения свободы, может выступать как вариант с меньшим количеством степеней свободы. Составленный комплект баз необходимо проверить на условие снятия с приспособления, т. е. база в комплекте должна быть расположена соответствующим образом - блок 6. Теперь составленные варианты комплектов баз необходимо привязать к составленным вариантам планов обработки - блок 7. Это делается на основе блока 8, который содержит номера вариантов планов обработки, номера поверхностей, методы обработки и качество обработки на соответствующем переходе. В блоке 9 рассчитывается точность базирования конкретной поверхности относительно базовой поверхности, лишаящей перемещения заготовку вдоль определенного направления по блоку 10 в соответствии с планом обработки - блок 7.

Точность базирования рассчитывается согласно схемам базирования, которые сведены в две таблицы: «Схема базирования - метод обработки», «Схема базирования - поверхность». Последняя содержит формулы для расчета точности схем базирования - блок 11. Теперь необходимо произвести формирование технологических цепей - блок 12, замыкающим звеном которой является расстояние между поверхностями, изображенное на чертеже детали - блок 13. В процессе формирования технологических цепей устанавливается минимальное значение качества базовой поверхности - блок 14.

Чтобы сформировать последовательность обработки, необходимо установить последовательность обработки комплектов баз - блок 15. Это производится на основе блока 14, когда любая поверхность из проверяемого комплекта баз не может быть обработана всем планом обработки от поверхности, качество которой равно качеству обработки заготовки до начала механической обработки, то прове-

ряемый комплект - это первый комплект баз. Если необходимо определить последовательность обработки при условии смены комплекта баз, то это производится исходя из того, что поверхности сменяющего комплекта баз обрабатываются от сменяемого комплекта баз.

Предлагаемая методика выбора баз реализована в виде компьютерной программы, апробирована и внедрена на Шахтинском заводе НОММ УД АО «Арселор Миттал Темиртау».

Литература

1. *Балакшин Б. С.* Основы технологии машиностроения. - М.: Машиностроение, 1969. - 358 с.
2. *Челишев Б. Е., Боброва И. В.* Автоматизация проектирования технологии в машиностроении / Ред. Н. Г. Бруевич. - М.: Машиностроение, 1987. - 264 с.
3. *Кован В. М.* Расчет припусков на обработку в машиностроении. - М.: Машгиз, 1953. - 304 с.

ВЫБОР КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

С. А. Мустафин, к.т.н., П. Н. Рукавицын

Институт проблем информатики и управления

Web-қолданбаларын морфологиялық талдау идеяларын қолданып программалаудың құралдар кешені жасалған.

Түйінді сөздер: программалау, web-қолданбалар, морфологиялық талдау.

The complex of programming aids of web-application with use of ideas of morphological analysis is built.

Key words: programming, web-application, morphological analysis.

Морфологический анализ представляет собой всестороннее и систематизированное исследование различных комбинаций технических решений с целью выбора решений и их обоснования [1]. В рамках морфологического анализа разработано несколько методик, из которых наиболее широкое распространение получила так называемая методика морфологических таблиц (ящичков), позволяющая рассматривать разные комбинации решений. Основные идеи методик морфологического анализа могут быть использованы на ранних стадиях проектирования новых приборов, устройств, схем и технологий. Например, одна из методик морфологического анализа была разработана и использована при выборе методов подземной разработки месторождений [2]. В общем случае морфологический подход может быть описан следующим образом.

Формулируется при условии ее существования, интерпретирующая работу устройства целевая функция F , которая разбивается на ряд «элементарных» функций $F_i, i=1, \dots, n$, или функциональных элементов (ФЭ), обеспечивающих в совокупности выполнение главной функции F .

Каждой из элементарных функций $F_i, i=1, \dots, n$ ставится в соответствие множество конструктивных элементов (КЭ) $A_p^i (p=1, \dots, J_i)$. С их помощью функции $F_i, i=1, \dots, n$ могут быть реализованы. Эта операция осуществляется с использованием имеющихся аналогов

устройства и на основании опыта разработчиков. Затем перебором различных комбинаций КЭ строится перечень списков (траекторий)

$$A_{j_1}^1, A_{j_2}^2, \dots, A_{j_n}^n, \quad (1)$$

рассматриваемый как набор возможных альтернатив-решений.

Наиболее сложная операция заключается в интерпретации каждого списка (траектории) как некоторого отображения возможного устройства. В процессе интерпретации, выполняемой квалифицированными специалистами, производятся конкретизация КЭ, их увязка и представление результата в виде функциональной, структурной схемы или блок-схемы устройства. По той части списков, для которых удалось воспроизвести возможный вариант устройства, составляется перечень «реальных» альтернатив. Эти альтернативы оцениваются по заданным критериям и правилам предпочтения, и из них выбирается несколько для окончательного выбора.

Однако в такой общей постановке метод практически неприменим, поскольку число списков, требующих интерпретации неформализованной трудоемкости операции для реальных устройств, достаточно велико:

$$N = \prod_{i=1}^n J_i, \quad (2)$$

Для того чтобы морфологический анализ был практически реализуемым на этапах разработки и проектирования, необходимо располагать информацией о решаемой проблеме еще до стадии интерпретации. В сочетании с количественными оценками числа возможных альтернатив это может позволить построить достаточно эффективный процесс поиска рационального решения задачи. Значительная часть обычно имеющейся информации носит характер парных отношений КЭ (физическая несовместимость, отношения следования и т. п.). Поэтому для формализации процесса использования информации удобно рассматривать соответствующие матрицы - матрицы бинарных отношений $B^{i,k} (i, k = 1, \dots, n)$.

По определению элементы $b_{p,q}^{i,k} (p = 1, \dots, J_i, q = 1, \dots, J_k)$ матриц бинарных отношений принимают одно из двух значений:

$$b_{p,q}^{i,k} = \begin{cases} 0, & \text{если КЭ } A_p^i \text{ и } A_q^k \text{ несовместимы;} \\ 1, & \text{в противном.} \end{cases} \quad (3)$$

Конструктивные элементы A_p^i и A_q^k полагают несовместимыми тогда и только тогда, когда из сформулированных на основе имеющейся информации требований и правил вытекает недопустимость включения в один список A_p^i и A_q^k одновременно.

Списки, удовлетворяющие всем сформулированным правилам, будем в дальнейшем называть допустимыми (эти списки «допускаются» до интерпретации). Необходимым условием «допустимости» списка (1) является выполнение равенства

$$\prod_{i=1}^{n-1} \prod_{k=i+1}^n b_{j_i, j_k}^{i, k} = 1, \quad (4)$$

Это равенство соответствует совместимости попарно всех КЭ из списка (1).

Условие (4) не является достаточным, так как возможны отношения, не отражаемые матрицами бинарных отношений, т. е. бинарные отношения не покрывают всех возможных отношений между списками.

Оставшиеся допустимые списки следует подвергнуть анализу и сравнению по совокупности параметров, что позволяет выявить еще несколько избыточных вариантов. Для последующего анализа должен остаться суженный набор вариантов.

Принципы проведения морфологического анализа:

- Максимально полная формулировка поставленной задачи.
- Все элементы исследования находятся на одном уровне интереса.
- Никаких ограничений на решения до получения всех вариантов.

Основные этапы проведения морфологического анализа:

- Точная формулировка поставленной проблемы.
- Выявление параметров решений и множество их значений.
- Построение морфологической таблицы;
- Формирование траекторий (вариантов) путем комбинаций – по одному элементу из каждой строки таблицы.
- Анализ траекторий морфологической таблицы.
- Выбор наилучшего варианта решения проблемы.

Рассматриваемая нами задача выбора комплекса средств программирования под web-приложение является достаточно сложной и субъективной, потому что не может иметь однозначного ответа, поскольку зависит от предпочтений человека-проектировщика, реализации, специфики предметной области задачи, от широты представлений, доступности технологий и т. д.

Рассмотрим особенности построения морфологической таблицы на примере выбора комплекса средств программирования web-приложения, которое позволит определенной группе решать свои прикладные задачи и распространять результаты ее выполнения далее.

Набор рассматриваемых морфологических параметров:

- Операционная система, необходимая для функционирования данного приложения.
- Язык, на котором будет написано приложение.
- База данных, хранящая всю необходимую информацию.
- Операционная система для базы данных.
- Браузер, в котором приложение будет максимально эффективно работать, использование различных технологий - css, javascript, dom, поддерживаемые протоколы - ftp, http, https.

Морфологическая таблица, соответствующая задаче выбора комплекса средств программирования

Морфологический признак	Исполнение морфологического признака					
	1	2	3	4	5	6
Operation System	Unix(Linux, MacOS) Windows (Vista, XP)					
Language	Java	PHP	C#	Phyton	C++	Perl
DataBase	MySQL	MSSQL	Oracle	Postgre-SQL	SyBASE	*
DataBase OS	Unix(Solaris, BSD)		Windows (Server) *			
Browser	Safari	Opera	Internet Explorer	Firefox		
CSS	With	*				
JavaScript	With	*				
DOM	With	+				
ftp	With	+				
Protocol	http		https			

* Без использования объекта.

Как отмечено выше, морфологическая таблица фиксирует только наличие или отсутствие тех или иных возможностей. Если какая-либо возможность недоступна напрямую, но она может быть эмулирована с помощью других средств, то в таблице отмечено, что ее нет. Другими словами, при заполнении таблицы учтены только фактические значения - наличие возможности не обязательно является преимуществом, а отсутствие - недостатком, и наоборот.

Для того чтобы придать таблице конкретное содержание, необходимы знания специалиста. Этот этап решения задачи выбора является субъективным и в то же время ответственным.

Естественно, что часть траекторий оказывается недопустимой, и не рассматриваются далее. Так называемые комбинации, т. е. ошибки, могут быть тривиальными: например присутствующая база данных и отсутствующая операционная система под нее, а также и нетривиальными, которые могут быть известны только специалисту. Например, плохое соответствие конкретных архитектур, предпочтение работы отдельных языков в определенных средах и т. д. После проверки на совместимость и реализуемость лишь часть из оставшихся траекторий остается в зоне внимания специалиста.

В нашей задаче при 10 морфологических параметрах, каждый из которых может принимать до 6 значений (наборы могут быть неполными!), имеем не более 27648 траекторий (вариантов исполнения), большинство из которых неосуществимы в реальности. Интуиция разработчиков, их опыт решения подобных задач, позволяют выполнять отбор данных и производить выбор наиболее предпочтительных траекторий:

(1,1) → (2,2) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,1) → (7,1) → (8,2) → (9,2) → (10,1)

(1,1) → (2,2) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,1) → (7,1) → (8,2) → (9,2) → (10,2)

(1,1) → (2,1) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,1) → (7,1) → (8,2) → (9,2) → (10,1)

(1,1) → (2,1) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,1) → (7,1) → (8,2) → (9,2) → (10,2)

(1,1) → (2,1) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,2) → (7,1) → (8,2) → (9,2) → (10,1)

(1,1) → (2,1) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,2) → (7,2) → (8,2) → (9,2) → (10,1)

(1,1) → (2,1) → (3,2) → (4,1) → (5,4) → (6,2) → (7,1) → (8,2) → (9,2) → (10,2)

Далее для выбора комплекса средств программирования могут быть применены методы экспертных оценок, весовых коэффициентов и т. п., но это уже выходит за рамки нашей работы.

Таким образом, несмотря на существенный недостаток морфологического анализа, а именно большое количество возможных траекторий, методики морфологического анализа вполне применимы для выбора средств программирования web-приложения. Тем более, когда некоторые решения-траектории уже существуют и являются интерпретацией реально существующих и действующих комплексов средств программирования.

Литература

1. *Моисеева Н. К., Карпунин М. Г.* Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа. - М.: Высшая школа, 1988.
2. *Байконуров О. А.* Классификация и выбор методов подземной разработки месторождений. - Алма-Ата: Наука, 1969.

ПОДБОР ЗЕРНОВОГО КОМПОНЕНТА ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

А. А. Сапарбекова, к.б.н.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М. Ауезова

«Ашымық» ұлттық сүтқышқылы өнімін өндіру үшін химиялық құрамы зерттеліп, дәндік компоненттерін таңдау жүзеге асырылған.

Түйінді сөздер: Сүтқышқылды өнімдер, дәндік компоненттер.

The chemical composition is studied, the choice of grain components for production of the national sour-milk product Ashymyk is implemented.

Key words: sour-milk products, grain components.

В последние годы с увеличением спроса на национальные кисломолочные продукты в Республике Казахстан большое значение придается производству продуктов питания быстрого приготовления с длительным сроком хранения. Кисломолочные злаковые напитки применяют в лечебном и профилактическом питании. Они полезны не только для нормализации водно-электролитного обмена, но и для оптимизации химической структуры рациона. Производство молочных продуктов с сырьем животного и растительного происхождения, а также комбинирование пищевых продуктов с молочными компонентами - одна из актуальных и перспективных тенденций в молочной промышленности.

Концентрированные национальные кисломолочные напитки на основе зернопродуктов обладают определенными достоинствами - длительным сроком хранения, транспортабельностью, удобством в употреблении.

Цель исследования - подбор и изучение химического состава и пищевой ценности зерновых компонентов и продуктов их переработки для производства концентрированных национальных кисломолочных продуктов.

Среди исследованных районированных сортов кукурузы, выращиваемой в Южно-Казахстанской обл. (ЮКО), наибольший интерес по биологической и пищевой ценности представляют следующие гибриды: Казахстанский 43 ТВ, Казахстанский 700 СВ и сорт Сайрамский. Изучен химический состав продуктов переработки этих гибридов - крупной и мелкой крупы, муки и зародыша (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав продуктов переработки кукурузы, %

Сорт	Название продукта	Белок	Крахмал	Жир	Клетчатка	Зольность
Казахстанский 700 СВ	Зерно	9,1	80,7	4,9	2,1	1,1
	Крупная крупа	7,8	87,6	1,5	0,56	0,8
	Мелкая крупа	8,3	85,4	1,4	0,64	0,85
Сайрамский	Зерно	9,8	72	5,6	2,4	1,3
	Крупная крупа	7,34	82,0	1,4	0,60	0,75
	Мелкая крупа	7,59	79,2	1,2	0,70	0,83
Казахстанский 43 ТВ	Зерно	12	67,5	4,3	2	1,5
	Крупная крупа	9,4	76,0	1,6	0,66	0,76
	Мелкая крупа	9,8	74,4	1,5	0,74	0,85

Зерно кукурузы и продукты его переработки богаты крахмалом, важнейшими макро- и микроэлементами и витаминами, что определяет высокую потребительскую их ценность (табл. 1). Определено, что наибольшей биологической ценностью обладает зерно кукурузы гибрида Казахстанский 43 ТВ. Мелкая крупа, полученная из данного сорта, по результатам химического анализа была отобрана для дальнейшего приготовления зерновой основы таблетированного кисломолочного продукта.

Исследован химический состав зерен дробленого риса, полученных из сортов риса «Кубань», «Акмаржан» и «Кенже», выращенных в Кызылординской обл. (урожай 2007 г.) и относящихся к круглозерным сортам (табл. 2). Установлено содержание полезных для организма веществ в исследуемых сортах: крахмала (в зависимости от сорта) – до 53,6 %, жира – до 1,8 %, сахара – 2,9 %. Белков в исследуемых сортах относительно немного - до 6,9 % (сорт «Акмаржан»), но он более полноценен, чем белки других видов крупы. Исследуемые сорта риса также содержат витамины группы В: В₁ 0,45 мг, В₂ до 0,08 мг, В₆ до 0,46 мг, а также А, Е и РР. Так как сорт «Акмаржан» незначительно отличается повышенным содержанием белков и некоторых витаминов (В₆, Е) и, кроме того, на рынке ЮКО он более

Таблица 2

Химический состав дробленого риса в зависимости от сорта

Показатель	Сорт риса		
	«Кубань»	«Акмаржан»	«Кенже»
Вода, г	13,5	13,4	13,5
Белки, г	6,85	6,9	6,8
Жиры, г	1,8	1,8	1,75
Углеводы, г	62,2	61,8	62,1
Крахмал, г	53,2	53,6	53,6
Моно- и дисахариды, г	2,9	2,8	2,8
Пищевые волокна, г	8,2	8,1	8,3
Зола, г	4,3	4,2	4,2
<i>Витамины: мг</i>			
V ₁	0,45	0,45	0,4
V ₂	0,08	0,08	0,08
V ₆	0,45	0,46	0,43
E	0,95	1,0	0,9
H	11,0	11,1	11,0
PP	3,6	3,6	3,6

распространен в продаже как сырье, было решено использовать данный сорт для производства зерновой основы таблетированного кисломолочного продукта. Подобраны зерновые компоненты, разработан национальный кисломолочный напиток «Ашымык» с использованием зернового сырья.

Технологический процесс получения концентрата национального кисломолочного напитка «Ашымык» состоит из 2-х этапов: I - подготовка сухого крупяного концентрата, II - подготовка сухой кисломолочной основы:

Крупяной концентрат

Очистка зернового сырья
 Увлажнение 10-60 мин.
 Варка 15-35 мин при P=0,2 МПа,
 отволаживание 30-60 мин
 Сушка при 50-55 °С до W=15-16 %
 Измельчение (дисперсность
 измельчения 1,5-2 мм)
 Окончательная сушка
 Отсев

Кисломолочная основа

Приемка обезжиренного молока
 Подогрев до 35-37 °С
 Внесение пшеничных отрубей и
 закваски (5 % массы молока)
 Скваживание при T = 35-37 °С,
 время 5-7 ч
 Подогрев 2-3 мин. отделение
 сгустка
 Сушка 14-15 %
 Охлаждение до 18-20 °С

Упаковка и хранение

**Химический состав концентрированного
кисломолочного продукта, %**

Жиры	25±0,2
Белки	24±0,2
Углеводы	19,1±0,2
Энергетическая ценность, ккал	85-95

Таким образом, исследованиями установлено, что использование подобранного зернового компонента в виде мелкой крупы кукурузы гибрида Казахстанский 43 ТВ и дробленого риса сорта «Акмаржан» обогащает кисломолочный напиток аминокислотами, витаминами, ферментами, растительными жирами, легкоусвояемыми углеводами и пищевыми волокнами. Молочно-злаковые продукты обладают функциональными свойствами. В их комбинациях содержатся кальций и белок, богатый незаменимыми аминокислотами (в молочном ингредиенте), полиненасыщенные жирные кислоты (растительный жир злакового ингредиента), пищевые волокна (плодовые и семенные оболочки злаков). Показано, что полученный концентрированный кисломолочный продукт является биологически полноценным.

**ЖАҢА СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ СТЕВИЯ ҚОСЫЛҒАН «СТЕВИГУРТ»
ӨНІМІН ӨНДЕУ****С. Ө. Еркебаева**

Қазақ тағамтану академиясы

Разработан новый кисломолочный напиток "Стевигурт" на основе коровьего молока, заквашенного штаммами молочнокислых бактерий, с добавлением экстракта стевии. Напиток рекомендован в качестве лечебно-профилактического и диетического питания.

Ключевые слова: кисломолочные продукты, стевия.

The new sour-milk drink «Stevigurt» is developed on the basis of the cow milk, fermented by lactic bacteria strains, with addition of stevia extract. The drink is recommended as a treatment-prophylactic and dietary food.

Key words: sour-milk products, stevia.

Адам ағзасына, жасуша деңгейіне, жоғарғы стресті жағдайларға, мазасыздану, миға күш түскенде және шаршағанда, жүкті және емізулі аналардың гинекологиялық ауруларына стевия компоненттерінің әсері туралы әдеби талдаулар мен патенттік ізденістер мәліметтері бойынша қорытынды жасауға болады [1, 2].

Стевияның құрамына 17 амин қышқылдары (соның ішінде, глицин, метионин және т. б, сондай-ақ олардағы 8 ауыстырылмайтын амин қышқылдарының да маңызы аз емес), толық қанықпаған май қышқылдары (линолді, леноленді, арахидонды және т. б), флавоноид (флавонол), өсімдік гликозиді, сапониндер, алкалоидтар, эфир майлары, Fe, Ca, Mg, Se, Zn және т.б микроэлементтер кіреді [3, 4].

Қазіргі уақытта тамақтану туралы заманауи ғылыми концепция есебінен төменгі калориялы тамақ өнімдерінің өндірісі өсуде, осыған байланысты тағам өнімдерінің шығу көлемі және өнім түрлері көбеюде, сондай-ақ натуралды және синтетикалы? өнімнің шығу тегі сияқты, сахарозаның бір бөлігін немесе толықтай мөлшерін тәттілендіргіштермен ауыстыру қарастырылады.

Осы жоспар өндіріс орындары үшін төменгі калориялы тамақ өнімдеріне стевия сияқты белсенді тәттілендіргіштерді қосу қызығушылық тудыра-

ды, тәтті дәмді қалыптастырумен қатар және де өнімге анықталған функционалды бағыт береді. Стевияны қолданғанда аштық сезімін төмендетеді.

Стевия- қант диабеті ауруымен ауыратындар үшін қандағы қант деңгейін төмендетеді, бірақ стевияны қант деңгейі қалыпты дені сау адамдар қолданғанда, қант мөлшері төмендемейді. Стевиазид (стевия құрамындағы негізгі биологиялық белсенді қосылыс) - бұл антиоксидант, ол еркін радикалдарды байланыстырып, оларды нейтралдандырады. Бұл кезде қан қысымы және қандағы холестерин деңгейі төмендейді. Қан тамырларын қатайтады және олардың серпімділігін қалпына келтіреді. Стевиазидтің бауыр және өт безі жұмысына оңтайлы әсері анықталған. Стевия асқазан қызметін тұрақтандырады, ас қорытуды жақсартады, язваның пайда болуына жағдай тудырмайды, ағзаның инфекциялы ауруларға тұрақтылығын жоғарылатады, ұйқы және ми жұмысын жақсартады [2].

Қазақ тамақтану академиясы «ҚР ҰБО» РМӨ (АГП) биология және биотехнология институтымен бірігіп сиыр сүті негізіне стевияны қоса отырып, сүт қышқылды бактериялармен ашытылып дайындалған, әр түрлі халық топтары үшін емдік және диеталық тамақтану сапасы ретінде және сауда орталықтарына таратуға арналған жаңа сүт қышқылды «Стевигурт» сусының өңдеді.

Сусынды дайындау үшін төмендегідей шикізаттар: қант-құмшекер МЕСТ-21; Сиыр сүті МЕСТ-13264; құрғақ сүт МЕСТ-4495; ауыз су; ашытпа дайындау бойынша инструкцияға сәйкес дайындалған (қаймақ үшін) МС_с мезофильді лактококкимен ашыту, ацидофильді таяқша (97 және 630 штамма) және иогурт; стевия экстракты; стабилизатор; қоюландырғыштар қолданылады. Сусынның органолептикалық көрсеткіштері 1-ші кестеде көрсетілген талаптарға сәйкес болуы керек.

1-ші кесте

Сусынның органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің аттары	Сипаттамасы
Сыртқы түрі және консистенциясы	Әлсіз тұтқыр, біріңғай қоспа. Іртіктігі және сары су мөлшері сусын көлемінің 5%- тен жоғары болуы рұқсат етіледі.
Дәмі және иісі Түсі	Сүт қышқылды тәтті, дәмі және иісі қоспаға сәйкес Барлық массасы бойынша біріңғай, сүтті –ақ түстен кремді түске дейін

Ал сусынның физикалық-химиялық көрсеткіштері 2-ші кестеде көрсетілген нормалар мен талаптарға сәйкес болуы керек.

2-ші кесте

Сусынның физикалық-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің аттары	Нормасы
Майдың массалық үлесі, % аз емес	2,8
Ақуыздың массалық үлесі, % аз емес	2,5
Инвертті қантқа есептелген жалпы қант және сахарозаның массалық үлесі, % аз емес	3,5
Құрғақ заттың массалық үлесі, % аз емес	8,5
Титрленетін қышқыл, °Т шамасында	70-110
Өндірістен шығарылған кездегі температурасы, °С	4±2
Сүтті ақуыздың массалық үлесі, % аз емес	2,8
Фосфатаза	болмайды
Өнімнің энергетикалық құндылығы, ккал	50-58

Сусынның микробиологиялық көрсеткіштері [1] бекітілген нормалардан және 3-ші кестеде көрсетілген нормативтен жоғары болмауы керек.

3-ші кесте

Сусынның микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің аттары	Нормасы
КМАФНМ, КТБ/г	1x10 ⁷
ІТЖБТ(колиформдар), 0,1 г	жіберілмейді
S. aureus, 1,0 г	жіберілмейді
Патогенді микроорганизмдер, соның ішінде салмонелдер, 50 г	жіберілмейді
Ашытқы, КТБ/г, көп емес	50
Көгерткіштер, КТБ/г, көп емес	50

Сусындар салыстырмалы ылғалдылығы 75 % және (4±2) °С температурада сақталады. Сусынның сақталу мерзімі- технологиялық процестің аяқталған моментінен бастап 30 тәулік.

Қазіргі уақытта стевия шәрбәті қосылған емдік-профилактикалық қасиетті «Стевигурт» сүт қышқылды сусынды ұйымдастыру стандарты өңделген (ЕМК СТ).

«Стевигурт» сүт қышқылды сусын қант диабеті және семіріп майлану кезіндегі емдеу өнімдерінің көзі болып табылады, оны балалар және ересек адамдарға қолдануға болады, сондай-ақ ішектің дисбактериозы, гепатит және басқа ауруларды емдеу мақсатында пайдалануға болады, бұл өнім төтті өнімдерді қолдануға болмайтын адамдарға арналған.

Өнімге көрсетілген нормативті құжат, сондай-ақ әдәуір жеңіл және тез өндірістік өнімдерді шығаруға мүмкіндік береді және технологиялық орындаудың қарапайымдылығын көрсетеді.

Халықтың кең ауқымын емдеу мақсатында жоғарғы оргонолептикалық және медико-биологиялық сипатты профилактикалық өнімдердің түрлерін кеңейтеді.

Әдебиеттер

1. *Лисицин В. Н., Воловик Е. Л.* Стевия - подсластитель или лекарственное растение? // Пищевая промышленность.-1999. - № 11. - С. 40-41.

2. *Смирнова М. Г.* Оценка безопасности подсластителя стевииозиды // Государственная концепция «политика здорового питания в России: Матер. VII Всерос. конгресса. - М., 2003. - С. 482-483.

3. *Ляховкин А. Г., Николаев А. П., Учитель В. Б.* Стевия - медовая трава: Растение лекарственное и пищевое в вашем доме. - СПб.: ЗАО «ВЕСЬ», 1999. - 96 с.

4. *Семенова Н. А.* Стевия - растение XXI века. - СПб.: Диля, 2004. - 160 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНИНЫ

К. Ж. Амирханов, к.т.н.

Семипалатинский государственный университет им. Шакарима

Көпкомпонентті тұздықтарда ферменттік және биологиялық белсенді препараттарды қолдану тәсілдері келтірілген. Екпінді өңдеу тәсілдерін қолдану арқылы тұздалған жылқы етінің біріктіргіш тінінің өзгерістері анықталды. Жылқы етінен «Көктем» қалыпталған тұздалған өнімінің технологиясы жасалған.

Түйінді сөздер: жылқы еті, ферментті препараттар, биологиялық белсенді қоспалар.

The ways of use of enzymatic and biologically active preparations in the composition of polycomponent brines are cited. The changes of a connective tissue of horsemeat in the process of salting with use of intensive methods of treatment are determined. The technology of molded salty product from horsemeat Koktem is developed.

Key words: horsemeat, enzymatic preparations, biologically active additives.

Опыт практического применения ферментов для обработки мяса, накопленный в нашей стране и за рубежом, свидетельствует об его эффективности как размягчителя жесткого мяса и улучшителя качества соленых мясопродуктов. Применение ферментов для обработки мяса основано на ферментативном гидролизе белков, изменении на этой основе структурных элементов мяса, улучшении биохимических и физико-химических показателей его качества.

В мясной промышленности целесообразнее использовать ферментные препараты, обладающие высокой комплексной активностью, что позволяет расширить ассортимент мясопродуктов, увеличить ресурсы мясного сырья за счет сырья с повышенным содержанием соединительной ткани, улучшить консистенцию и др. качественные показатели готовой продукции.

Основной проблемой применения ферментных препаратов в мясной промышленности является необходимость обеспечения их равномерного распределения в толще обрабатываемого продукта. Однако с использованием методов многоигольного и струйного инъецирования и интенсивных методов обработки (электровоз-

действие, механическая обработка и т. п.) эта проблема в основном решена [1, 2].

Особый интерес представляют исследования, связанные с применением эффективных ферментных препаратов из дешевого и доступного сырья, не имеющих посторонних запахов, привкуса и благополучных в санитарном отношении. К таким ферментам относятся: гиалуронидаза, папаин, трипсин, пепсин, фицин, протосубтилин, тесипан и др.

При использовании водных растворов ферментов достигается наибольший эффект размягчения мяса, однако не обеспечиваются высокая влагосвязывающая способность и другие технологические показатели. В связи с этим доказана целесообразность их использования в составе поликомпонентных рассолов (ПКР). В результате проведенных исследований установлена оптимальная концентрация ферментного препарата - тесипана, составляющая 1-3 % к массе рассола и 0,2-0,5 % - к массе сырья.

Ферментация мяса в сочетании с посолом улучшает структурно-механические показатели, т. е. придает мясу мягкость. Положительные изменения гистологической структуры соленой конины определены при обработке многокомпонентным рассолом, содержащим ферментный препарат - тесипан, разработанный ВНИИМП.

Проведенные на кафедре «Технология мясных, молочных и пищевых продуктов» исследования показали, что при воздействии ферментного препарата тесипана на внутримышечную соединительную ткань конины снижаются гидротермическая устойчивость коллагена. Это объясняется, с одной стороны, расщеплением ферментным препаратом значительной части основного вещества соединительной ткани, с другой - ослаблением структуры коллагена, остающегося нерасщепленным. Также установлено, что при варке обработанного ферментом конины коллаген в большей степени переходит в глютин. Это свидетельствует об увеличении развариваемости коллагена при применении ферментного препарата и интенсивных воздействий. Методика определения развариваемости коллагена основана на определении разницы в содержании оксипролина в сыром мясе и в подвергнутом варке мясе при определенных условиях.

Как показали результаты исследований, развариваемость коллагена исходного сырья - парной конины - составила 29,3 %. В дальнейшем при посоле с использованием интенсивных методов воздействия происходит увеличение развариваемости коллагена на 15-20 %. Результаты также подтверждаются гистологическими исследованиями, где обнаружены деструктивные изменения соединитель-

но-тканых элементов мышечной ткани конины. Микроструктурные исследования показали, что в результате действия комплексного рассола, содержащего ферментный препарат, происходит изменение микроструктуры соединительной и мышечной ткани. Совокупность деструктивных изменений ускоряет фильтрационное микрораспределение посолочных веществ в мясе и образование липкого поверхностного слоя из солерастворимых белков [4].

Для ускорения процесса созревания конины и улучшения качественных показателей соленых продуктов исследована возможность использования экстракта Melissa в составе ПКР. Экстракт Melissa является источником таких биологически активных веществ, как аскорбиновая кислота, каротин, флавоноиды, дубильные вещества, моно- и дисахариды, макро- и микроэлементы. Рассол содержит смесь костного жира и бульона, экстракта Melissa, фермента и других добавок [3].

Обоснованы технологические режимы процесса посола остывшей, охлажденной, размороженной конины с использованием поликомпонентного рассола и электрофизической обработки. Установлено, что использование остывшего мяса при производстве соленых мясopодуKтов обеспечивает увеличение выхода по сравнению с солеными продуктами из охлажденного мяса на 3-6 %. Повышение выхода обусловлено высоким уровнем влагосвязывающей способности остывшего мяса. Остывшая конина независимо от исходного значения pH обладает высокими технологическими свойствами. Формирование качественных показателей конины в зависимости от термического состояния происходит не только под действием внутриклеточных полиферментных систем, но и комплекса посолочных веществ. Они ускоряют образование компонентов, участвующих в улучшении вкусоароматических свойств готовой продукции.

Таблица 1

Изменение pH и влагосвязывающей способности конины W_c

Конина	2-я категория		1-я категория	
	pH	W_c	pH	W_c
Парное сырьё	6,68	86,12	6,76	86,62
±σ	0,03	0,83	0,05	0,86
Солёное после обработки ПКР	6,42	84,54	6,70	83,48
±σ	0,03	0,96	0,02	0,77

По результатам исследований разработана технология формованного соленого продукта из конины «Коктем», которая апробирована в производственных условиях и одобрена специалистами. Получение монолитного формованного продукта, изготовленного из тонко нарезанного мяса конины, обработанного многокомпонентным рассолом, содержащим тестипан и экстракт мелиссы, обеспечивается за счет значительного количества водо- и солерастворимых белков, которые выделяются на поверхности мяса и играют роль основных связывающих веществ при последующей тепловой обработке. Проведен анализ аминокислотного состава опытного образца продукта (табл. 2).

Таблица 2

**Аминокислотный состав формованного мясного продукта,
мг/100 г белка**

Аминокислота	Шкала ФАО/ВОЗ	Формованный мясной продукт, на 1 г белка	Аминокислотный скор, %
Лейцин	70	77	110
Лизин	55	86	156
Метионин+цистин	35	42	120
Фенилаланин+ тирозин	50	71	142
Треонин	40	43	107,5
Триптофан	10	14	140
Валин	50	56	112
Всего	360	430	

Результаты показали, что содержание незаменимых аминокислот опытных образцов на 20 % больше, чем по шкале ФАО-ВОЗ. Это свидетельствует о высокой биологической ценности готового продукта.

Таким образом, использование фермента и экстракта мелиссы в составе многокомпонентного рассола и электромеханической обработки способствует повышению гидрофильных свойств мяса, формирует вкусоароматические свойства, гарантирует лучшую окраску и увеличение выхода формованного продукта.

Литература

1. *Рскелдиев Б. А.* Биотехнологические аспекты создания национальных соленых продуктов из баранины и конины ранних стадий автолиза: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. д-ра техн. наук. - Кемерово, 2000. - 48 с.

2. *Рскелдиев Б. А., Узаков Я. М., Байболова Л. К.* и др. Исследование влияния ферментных препаратов на качество мясопродуктов // Пищевая технология и сервис. - 2001. - № 4. - С. 28-33.

3. *Амирханов К. Ж.* и др. Способ посола парного мяса: А. с. 1559462 СССР, МКИ³А23В4/02 // Бюл. - 1989. - № 12.

4. *Амирханов К. Ж.* Использование биофизических методов для обработки мяса: Монография. - Семипалатинск, 2006. - 212 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2128

МЕЛЬНИЦА ТОНКОГО ПОМОЛА

Мельница представляет собой горизонтально установленный корпус с боковой поверхностью сфероидальной формы из эластичного материала. Корпус заполнен мелющими телами (шары) и закреплен торцевыми сторонами на толкателях, установленных с возможностью встречного возвратно-поступательного движения вдоль продольной оси.

<i>Год разработки</i>	2005
<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация
<i>Состояние защиты</i>	Патент
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа патента

Телефон для справок: 254-73-50

ЖҮГЕРІ ҰНЫН ҰНДЫ КОНДИТЕРЛІК ӨНІМДЕРДІ ӨНДІРУГЕ ҚОЛДАНУ

Б. Ж. Мулдабекова, к.т.н., А. А.Қадірбаева

Алматы технологиялық университеті

Исследован процесс замены пшеничной муки кукурузной при приготовлении теста для сахарного печенья. Показано улучшение органолептических и физико-химических показателей готовых изделий.

Ключевые слова: кукурузная мука, сахарное печенье.

The process of change of wheat flour for corn flour at preparation of sweet biscuit is investigated. The improvement of organoleptic and physicochemical indices of end product is shown.

Key words: corn flour, sweet biscuit.

Түрлі нан өнімдерінің сапасы мен тағамдық құндылығының жоғары болуы – соңғы жылдардағы маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Азық түлік өнімдерін дамыту, олардың түрлерін кеңейту және сапасын жоғарлату үшін материалдық қорларды ұтымды қолдану керек. Бидай ұнына қоспа ретінде әртүрлі дәнді астықтарды жан-жақты қосымша пайдаланудың үлкен маңызы бар. Бұл негізгі шикізат ұнды үнемдеуге септігін тигізеді.

Соңғы жылдары Қазақстанда, алыс және жақын шет елдерінде ұнға дәнді-бұршақ дақылдары ұнын қосу арқылы нан дайындау технологиясы белсенді түрде зерттелуде.

Жоғарыда баяндалған жағдайларға байланысты құрамында жүгері ұны бар бидай ұнынан ұнды кондитерлік өнімдерді өндіруді ғылыми негіздемелік технология бойынша дамыту өте маңызды болып табылады.

Астық өнімдерінің шикізаттарын пайдаланудың нәтижесінде ұнды кондитерлік өнімдердің коллориялығы төмендейді. Ағзаға қажетті тепе-теңдікке көмектесетін, микро және макро элементтер, дәрумендер, шырштар және басқа да физиологиялық қажетті заттардың көлемі ұлғаяды.

Демек, осының ішінде ұн мен дәндік қоспаларды пайдалану кезінде өнімнің тағамдық құндылығы ғана анықталмайды, осыған қоса өте маңызды сапа көрсеткіштері: дәмі, түсі және хош иісіне тұтынушы бірінші мән береді.

Құрамындағы аминқышқылдарының (лизин, треонин) қалыпты өлшеміне байланысты жүгері ұны қоректік заттарға өте бай. Ол сондай-ақ макро және микро элементтерге E, B₆, дәрумендеріне биотинге және тағы басқа заттарға өте бай [1].

Жүгері ұнының химиялық құрамының бидай ұнынан айтарлықтай айырмашылығы бар яғни, жүгері ұнының құрамында атап айтсақ липидтер, қант және гемицеллюлозаның анағұрлым жоғары екенін айтуға болады (1 кесте).

Осылайша, тиімді әр түрлі толыққұнды тағам проблемасын шешуде жүгері секілді дәндік дақылдар үлкен роль атқарады.

1 кесте

Жүгері ұнының химиялық құрамы келтірілген

Тағамдық заттар, %	Жүгері ұны
Су	14,0
Ақуыз	7,2
Майлар	1,5
Моно и дисахаридтар	1,3
Көмірсулар	60,0-80,0
Клетчатка	2,0-2,5
Қант	1,5-2,0
Крахмал	68,9
Тағамдық талшықтар	0,7
Күлділігі	0,8
Минералды заттар, мг Na	1,5-2,0
Дәрумендер, мг	
B ₁	0,40
B ₂	0,13
PP	1,80

Аққуыздарының суды қабылдау қасиеттерінің төмендігінен, олардың желімше түзе алмауының нәтижесінде, жүгері ұнынан нан пісірудің де қиындықтары жетерлік.

Жұмыстың мақсаты бидай ұнына белгілі мөлшерде жүгері ұнын қоса отырып печенье түрлерін шығарудағы олардың тағамдық сапасы мен биологиялық құндылығын арттыру болып табылады.

Бұл жұмыста жүгері дәнін лабораториялық диірменге тарту арқылы алынған ұн үлгілері зерттеу нысаны ретінде алынды.

Тәжірибелік зерттеулер жүргізу үшін қантты печеньең қамырын дай-

ындаған кезде оның рецепурасында ұнға 5-тен 20 пайызға дейін жүгері ұны қосылды (2кесте). Қантты печенье қамырын илеу, оны пісіру зерханалық әдістемеге сәйкес жүзеге асырылды. Бақылау ретінде бірінші сұрыпты бидай ұнынан дайындалған үлгілер алынды [2].

2 кесте

Жүгері ұны мен бидай ұнының қоспасынан дайындалған қантты печеньеңің сапалық көрсеткіштері

Қамыр сапасының көрсеткіштері	Нұсқаулар				
	Бақылау	5 %	10 %	15 %	20 %
Қамыр ылғалдылығы, %	17,0	17,0	17,5	18,0	19,5
Консистенциясы	қалыпты	қалыпты	қалыпты	қалыпты	қалыпты
Құрылымдық- механикалық қасиеті	серпімді иілгіш	серпімді иілгіш	серпімді иілгіш	серпімді созылғыш	созылғыш
Түсі	сары	сарғыш түсті	алтын реңді сарғыш түсті	аздап сары түсті	сары түсті
Дәм	өзіне тән	өзіне тән	өзіне тән	аздап жүгері дәмі бар	жүгері дәніне тән
Иісі	өзіне тән	өзіне тән	өзіне тән	жүгері иісі аздап сезіледі	жүгері иісіне тән

Келтірілген мәліметтерден көретініміз, яғни тәжірибелік үлгілер органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштері бойынша іс жүзінде бақылау үлгілерінен айтарлықтай айырмашылығы жоқ. Алынған мәліметтерді сараптау барысында мынандай шешімге келуге болады, яғни:

- тәжірибелік үлгінің қамырын бидай ұнымен жүгері ұнының қоспасынан дайындаған кезде, оның бақылау үлгіден бастапқы айырмашылығының жоқтығын көреміз;
- бидай ұнына жүгері ұнының пайыздық қосылуын артырсақ қамырдың өзіндік қасиеті өзгереді;
- қамыр серпімді иілгіштік күйден серпімді созылғыштық күйге өтеді;
- жүгері ұнын бидай ұнына қосып қолданудың ұтымды нұсқасы, яғни ол 10% артық емес мөлшерде болу қажет (қамырды пішінге жақсы келтіруге болады, әрі жабыспайды);

– бидай ұнын жүгері ұнымен ауыстыру, жүгері ұнының құрамындағы шырыш немесе суда ерігіш пентозандарға байланысты қамырдың құрылымдық - механикалық қасиетіне әсер етеді.

3 кесте

Жүгері ұнының дайын өнімге тигізетін әсері

Көрсеткіштері	Жүгері ұнының мөлшері				
	бақылау	5 %	10 %	15 %	20 %
Көзмөлшерлік көрсеткіштер					
Сыртқы көрінісі	қантты печеньеге тән тегіс		тегіс	біркелкі тегіс	жарылғыш
Дәмі мен хош иісі	қантты печеньеге сай		қантты печенье ге сай	аздап жүгері дәмі бар	жүгері дәнінің дәмі сезіледі
Түсі	қантты печенье-ге тән ақшыл сары	сарғыш түсті	алтын реңді сарғыш түсті	алтын реңді	алтын реңді сары түсті
Физика-химиялық көрсеткіштері					
Ылғалдылығы, %	6,5	6,51	6,53	6,54	6,54
Сілтілігі, град.	1,5	1,7	1,8	1,8	1,9
Су сіңімділігі, %	175	178	182	183	183

Кестеден көрініп тұрғандай жүгері ұнын 5-10% мөлшерде қосқанда, қантты печеньеің сыртқы көрінісі мен пішіні, дәмі мен иісі бақылау үлгісімен салыстырғанда өзгермей, хош иісі мен дәмі жақсара түсті. Физика-химиялық көрсеткіштері бойынша ылғалдылығы мен сілтілігі өзгермей, тек су сіңіру қабілеті жоғарылады. Жүгері дәнінің мөлшерін 10%-жоғарылатқан кезде дайын өнімнің сапасының төмендегені байқалады (3кесте).

Алынған деректерді қорыта келгенде ұнды кондитер өндірісінде жүгері ұнын қолданып, дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттырып және сапасын жақсартуға, сонымен бірге бұл дәндік дақылдар химиялық құрамы бойынша өте бай, аминқышқылдарының, дәрумендерінің, минералдық және тағы басқада пайдалы заттардың мол болуына байланысты өнімді емдік-сауықтыру мақсатында пайдалануға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Химический состав пищевых продуктов / Ред. А. А. Покровский. - М.: Пищевая промышленность, 1977. - 25 с.
2. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. - Киев: Урожай, 1988. - 152 с.
3. Талейсник М. А., Аксенова Л. М., Бернштейн Т. С. Технология мучных кондитерских изделий. - М.: Агропромиздат, 1986. - 224 с.
4. Дайрашева С. Т., Мулдабекова Б. Ж. Тәтті тағамдар технологиясы пәнінен лабораториялық жұмыстардың әдістемесі. - Алматы: АТУ, 1999. - 49 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2104

ТЕХНОЛОГИЯ ОБВОДНЕНИЯ ОГОРОЖЕННЫХ ОКУЛЬТУРЕННЫХ ПАСТБИЩ

Технологическая схема включает водоисточник (шахтный, трубчатый колодец или скважина), накопительный резервуар, водоводы к водопойным пунктам и орошаемым участкам. Возможно аккумулярование воды из нескольких водоисточников при их незначительных дебитах. Водопойные пункты располагаются на границах раздела участков. Расстояние между водопойными пунктами зависит от кормоемкости и составляет 3-10 км. В среднем один водопойный пункт обслуживает площадь 4-5 тыс. га.

<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент Опытный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент
Прогноз производства:	
<i>Возможный объем годового производства</i>	25 тыс. \$
<i>Предполагаемая стоимость разработки</i>	0,5-0,7 тыс. \$
<i>Срок окупаемости</i>	2 года
<i>Вид делового предложения</i>	Совместное производство

Телефон для справок: 254-73-50

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЭКСПЛАНТОВ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Е. А. Шаденова

Институт общей генетики и цитологии

Ұзындығы 2-3 см жас (ювенильді) өскендердің апикальді бөлігі регенерациялық қабілетке ие. Қоректік ортаға ауксинмен бірге цитокининді енгізгенде эксплант немесе индукцияланған каллус ұлпасында қосымша бүршіктердің өсуіне жағдай жасайды.

Түйінді сөздер: морфогенез, қылқанжапырақты дақылдар, қылқанжапырақты дақылдардың экспланттары.

It is shown that the greatest regeneration ability have apical parts of juvenile seedlings of 2-3cm length. Placement of cytokinins into a culture medium in combination with auxins requires to put additional buds on the explant tissue or on to induced callus tissue.

Key words: morphogenesis, coniferous cultures, explants of coniferous cultures.

Разработка микроклонирования особенно актуальна для сохранения и получения стандартного посадочного материала перспективных форм хвойных, которые характеризуются слабой регенерационной способностью, медленным ростом и высоким уровнем внутривидового полиморфизма [1]. На сегодняшний день до конца неразрешенными остаются проблемы укоренения полученных побегов, невысокая продуктивность отдельных этапов формирования соматических эмбриоидов и, следовательно, низкий выход растений-регенерантов.

Полная регенерация в условиях in vitro отмечена для ограниченного числа представителей хвойных. Успех микроклонирования хвойных зависит от многих факторов и прежде всего - от генотипа исходной формы, возраста донорного дерева, стадии развития, на которой изолируется эксплант, гормонального состава питательной среды, индуцирующей в культивируемых клетках процессы пролиферации и дифференцировки [2, 3].

Цель исследования заключалась в изучении морфогенетической активности изолированных органов и тканей местных перспективных хвойных, разработке специфических методов культивирования и выявление оптимальных соотношений фитогормонов в питательной среде для индукции морфогенетических процессов *in vitro*.

Исходным материалом служили семена хвойных растений: ель колючая *Picea pungens*, ель шренка *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. E., сосна крымская *Pinus pallasiana* D. Don. В качестве эксплантов использовали зародыши и части асептических проростков: семядоли, гипокотиль, апикальная часть проростка.

Первый этап микроклонального размножения включал подготовку растительного материала к введению в культуру *in vitro* и получение стерильной культуры. Для чего необходим подбор таких дезинфицирующих средств, которые, стерилизуя растительную ткань, не повреждают ее. Было испытано действие стерилизующих веществ - разбавленного раствора *Domestosa*, содержащего гипохлорид натрия < 5 %, и 0,1 %-ного раствора сулемы с добавлением детергента Tween-80. Семена выдерживали в растворе перманганата калия, затем оставляли в дистиллированной воде на 5-6 дней для набухания кожуры и раскрытия створок. Предложенный режим стерилизации обеспечивает достаточно высокий процент (75-87 %) выживаемости эксплантов при введении их в асептические условия культивирования.

Из наклюнувшихся семян изолировали интактные зародыши и переносили на модифицированную среду Арнольда и Эриксона (АЭ), содержащую 450 мг/л NH_4NO_3 , 50 мг/л L-глутамина, 3 % сахароза, 2-5 мг/л 2,4 Д и 0,5-2 мг/л бензиламинопурина (БАП).

Для культивирования частей проростков, выращенных из семян, в качестве основной среды использовали среду Мурасиге и Скуга (МС): МС 1 - 2,4 Д и БАП; МС 2 - БАП и индол-уксусная кислота (ИУК); с витаминами: V_1 - 0,05 мг/л; V_6 - 0,1 мг/л; PP - 0,5 мг/л, 100 мг/л мезоинозита, 3 % сахарозы. Апикальные и латеральные почки выделяли без покровных чешуй и высаживали в пробирки с питательной средой МС.

Изолированные экспланты культивировали при 16-часовом фотопериоде, люминесцентном освещении и температуре 22-24 °С. Зародыши выдерживали 9 недель в темноте, а затем переносили в стационарные условия культивирования. Еженедельно оценивали жизнеспособность, рост и развитие эксплантов.

Установлено, что более эффективным реагентом для стерилизации семян ель колючая *Picea pungens*, ель шренка *Picea schrenkiana*

Fisch. et Mey. E., сосна крымская *Pinus pallasiana* D.Don. является 0,1 %-ный раствор сулемы. После обработки раствором Domestos (1:10) около половины эксплантов инфицировалась в течение 2-х недель культивирования.

Индукторами морфогенетических процессов у изолированных эксплантов в условиях *in vitro* являются фитогормоны или регуляторы роста ауксинового и цитокининового ряда, внесенные в питательную среду. В исследованиях по клонированию хвойных установлена закономерность уменьшения морфогенетического потенциала тканей с возрастом донорного растения. Клонирование взрослых деревьев, обладающих хозяйственно-ценными признаками, остается трудной проблемой. Успешная индукция органогенеза отмечается, как правило, при использовании ювенильного материала.

В наших исследованиях формирование каллуса отмечалось в темноте у всех испытанных хвойных в течение 3-х недель на среде АЭ. Однако эмбриогенный каллус получен только на эксплантах ели колючей. Каллус, сформированный на зародышах ели шренка и сосны обыкновенной, после месяца культивирования некротизировался.

При культивировании различных частей проростков на среде МС с различными соотношениями и концентрациями фитогормонов в течение 2-х мес. наблюдались различные типы ростовых процессов. В контроле на безгормональной среде МС у 15 % эксплантов апикальной части проростков отмечалось развитие побега. Экспланты семядолей и гипокотилей на всех вариантах сред формировали неморфогенный каллус, который через месяц культивирования погибал. Экспланты верхушечной части проростков с семядолями и без них образовывали каллус, в котором к концу 3-го мес. культивирования на среде МС 1 и МС 2 отмечалось появление адвентивных почек. В некоторых случаях дополнительные почки формировались непосредственно на ткани экспланта. Частота каллусогенеза у различных эксплантов проростков зависела от гормонального состава среды.

Результаты исследования показывают, что внесение БАП в сочетании с 2,4Д (МС 1) или ИУК (МС 2) стимулирует образование морфогенного каллуса, дифференцирующего адвентивные почки. Процент каллусогенеза в течение 2 мес. культивирования достигает соответственно 70-92 %. Тогда как добавление в среду ауксинов без цитокинина не приводит к морфогенезу.

Изолированные зародыши ели колючей, ели шренка, сосны крымской и биоты восточной были высажены в феврале на S среду

МС с уменьшенной в 4 раза концентрацией NH_4NO_3 . Для индукции роста апикальных и боковых почек испытаны различные варианты сред с добавлением БАП и ГК. Однако за 3 мес. культивирования видимых ростовых процессов не наблюдается, что свидетельствует о низкой регенерационной способности почек, изолированных от взрослых растений.

Внесение в питательную среду 2,4 Д в сочетании с БАП стимулирует процессы каллусогенеза, ингибируя прорастание зародыша. Образование проростков происходило на безгормональной среде у эксплантов ели колючей (48 %) и сосны крымской (100 %). Образование адвентивных побегов не отмечалось.

Установлено, что морфогенетические процессы зависят от сроков изолирования зародышей. Более интенсивно каллусообразующие процессы у зародышей ели происходят в феврале.

Таким образом, у изученных хвойных (*Picea pungens*, *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. E., *Pinus pallasiana* D. Don.) *in vitro* наблюдаются процессы каллусогенеза и адвентивного побегообразования, что позволяет разработать для них технику массклонирования. Морфогенетическая реакция хвойных зависит от природы экспланта, гормонального состава питательной среды, периода изолирования эксплантов.

Литература

1. Петунихин В. П., Мачке Й., Эвальд Д. Микроразмножение зрелых хвойных растений // Успехи современной биологии. - 1991. - Т. 111, вып. 1. - С. 137-142.

2. Момот Т. С. Клональное микроразмножение у различных представителей хвойных пород // Физиология и биохимия культурных растений. - 1988. - Т. 20, № 2. - С. 181-189.

3. Рахимбаев И. Р. Биотехнология: состояние и перспективы // Биологические науки Казахстана. - 2001. - № 1. - С. 96-115.

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СЫРЬЯ
БЕССМЕРТНИКА ПЕСЧАНОГО
НА ФОНЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ****М. Ю. Ишмуратова, к.б.н.**

Жезказганский ботанический сад

Минералдық және органикалық тыңайтқыштардың Орталық Қазақстанның топырақтық-климаттық жағдайындағы құм салаубасы шикізатының сапасы мен түсімділігіне әсері зерттелген. Дақылды өнеркәсіптік өсіру кезіндегі фосфорлық және минералдық тыңайтқыштардың дозалары ұсынылған.

Түйінді сөздер: құм салаубасы, тыңайтқыштар, салаубасты өнеркәсіптік өсіру.

The effect of mineral and organic fertilizers on yield and quality of immortelle raw material in soil-climatic conditions of Central Kazakhstan is studied. The doses of phosphorus and mineral fertilizers at industrial culture growing are recommended.

Key words: immortelle, fertilizer, industrial cultivation of immortelle.

Бессмертник песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.) - ценное лекарственное растение, используемое в медицине для профилактики и лечения заболеваний печени и желчного пузыря. В Казахстане он не имеет промышленно значимых зарослей, во многих регионах относится к редким видам, находившимся под охраной. Поэтому единственным способом получения необходимых объемов сырья является его промышленное культивирование.

Результаты интродукционного испытания бессмертника песчаного в Центральном Казахстане показали, что в условиях сухо-степной зоны бессмертник является засухоустойчивой многолетней и морозостойкой культурой с вегетационным периодом 175-190 дней. Бессмертник успешно размножается семенным путем, посев необходимо проводить поверхностно в подзимние сроки, нормы высева 3-3,5 кг, семенной материал сохраняет удовлетворительную всхожесть до 2,5 лет.

В 1-й год развиваются вегетативные растения в виде розеточных форм, уходящие под зиму в зеленом состоянии. Со 2-го года растения вступают в генеративный период, формируя урожай сырья (цветочные корзинки). Длительность содержания плантаций бес-

смертника составляет 4-5 лет. Затем начинаются процессы отмирания корневой системы и разрушения структуры растений, в результате резко снижается урожайность. Отмечена незначительная повреждаемость растений полынным листоедом, трипсами, нарывниками и личинками проволочников. Сбор сырья проводят в фазу массовой бутонизации - 1-2-й декады июля.

Одним из путей повышения урожайности и качества сырья интродуцентов является оптимизация минерального питания растений. В 2004 г. был заложен многофакторный агрохимический опыт, цель которого - изучение влияния некоторых минеральных и органических удобрений на показатели урожайности сырья и накопления в нем фенольных соединений.

Опыт заложен на площади 0,4 га в 9 вариантах по 4 повторности (36 опытных делянок). Используются следующие виды удобрений: N - азотное (нитрат аммония) в дозе 80 кг д.в./га, P - фосфорное (двойной суперфосфат) в дозе 100 кг д.в./га, K - калийное (хлорид калия) в дозе 30 кг д.в./га, H - перегной в дозе 20 т/га.

Согласно общим рекомендациям органические и фосфорные удобрения были внесены осенью при подготовке почвы к посеву. Азотные и калийные удобрения вносились в 3 приема: 40 % общей нормы внесено после схода снега, 30 % - через 2 недели после появления 5-6 настоящих листьев, 30 % - в фазу роста побегов в высоту. Удобрения заделывались в почву по обе стороны от рядка на расстоянии 5-7 см и на глубину 5 см.

В опыте использованы однолетние растения бессмертника песчаного в фазе 3-4 настоящих листьев. Посадку вели на каждой делянке в 2 ряда. После посадки растений был осуществлен обильный полив с последующим мульчированием (опилки+перегной). Расположение вариантов в опыте - рендомизированное.

Установлено, что морфологические показатели надземных органов бессмертника песчаного не имеют достоверной разницы в 1-й год вегетации после внесения удобрений (табл. 1). Со 2-го года вегетации максимальные показатели надземной массы отмечены на фоне фосфорных, азотно-фосфорных и полного комплекса минеральных удобрений. В генеративный период растения бессмертника вступают на 2-й год после закладки плантации семенным или вегетативным путем, потому анализ урожайности вели в период наблюдений с 2005 по 2007 г.

Отмечено, что прибавка урожая сырья цветочных корзинок наблюдается в разной степени во всех вариантах опыта (табл. 2).

Максимальная урожайность сырья выявлена на делянках с азотными (17,2-24,5 ц/га), фосфорными (19,4-22,8 ц/га) удобрениями

Таблица 1

Биометрические показатели надземных органов бессмертника песчаного

Вариант опыта	Высота растения, см			Диаметр растения, см			Количество генеративных побегов, шт.					
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Конт-роль	7,1±0,3	17,5±2,7	32,5±1,7	19,0±1,6	15,4±1,2	38,6±2,4	51,3±1,3	35,1±2,0	6,0±0,1	50,0±9,6	22,9±0,6	26,6±3,4
К	5,6±0,6	17,1±2,2	30,5±1,2	19,7±1,9	12,2±1,9	31,5±3,2	55,8±2,4	33,2±2,5	3,8±0,2	36,5±5,6	41,7±2,1	27,3±2,6
Н	4,7±1,6	20,9±1,9	36,5±3,1	18,7±1,6	11,4±4,6	32,9±2,9	58,5±2,8	34,3±3,4	4,6±1,6	55,6±7,8	31,8±1,6	30,7±3,7
Р	5,9±0,2	21,7±2,3	32,6±2,2	20,1±1,6	12,5±4,2	36,3±4,0	56,6±3,0	35,1±3,7	4,9±1,7	71,6±10	46,5±2,4	41,0±4,7
KN	6,7±0,3	13,8±2,5	34,2±1,7	18,2±1,5	14,6±1,3	29,6±2,1	65,1±2,9	36,4±2,1	5,8±0,3	30,8±3,3	34,3±1,5	23,6±1,7
КР	6,6±0,3	18,0±2,1	33,7±2,0	19,4±1,5	13,1±1,2	29,1±3,1	58,8±2,1	33,7±2,1	5,1±0,4	25,0±8,6	28,0±0,7	19,4±3,2
NP	5,9±0,5	27,9±1,6	32,9±2,3	22,2±1,5	14,7±2,2	41,1±2,2	52,3±2,2	36,0±2,2	6,1±1,3	45,6±7,8	42,3±2,0	31,3±3,7
KNP	7,1±0,4	20,0±2,5	40,9±1,2	22,7±1,4	11,4±1,7	38,3±5,2	75,3±5,2	41,7±3,6	6,2±0,4	67,1±8,2	50,9±2,4	41,4±3,7
Н	5,0±1,7	18,8±2,1	33,9±1,7	19,2±1,8	10,7±3,6	30,1±3,5	59,6±2,9	33,5±3,3	4,7±1,7	52,1±8,5	27,6±0,6	28,1±3,6

Примечания: Контроль – без удобрений; К – калийное удобрение; Р – фосфорное удобрение; N – азотное удобрение; H – перегной.

Таблица 2

Урожайность сырья бессмертника песчаного в различных вариантах агрохимического опыта (в пересчете на воздушно-сухой вес)

Вариант опыта	Урожайность сырья, ц/га			Прибавка урожая, %
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Контроль	8,9	12,0	10,5	-
К	11,6	17,5	14,6	39,1
Н	17,2	24,5	20,9	99,1
Р	19,4	22,8	21,1	101,0
KN	9,1	16,0	12,6	20,0
КР	12,4	15,7	14,1	34,3
NP	15,1	28,5	21,8	107,6
KNP	20,7	29,6	25,2	140,0
Н	14,8	13,5	14,2	35,2

и полным комплексом минеральных удобрений (20,7-29,6 ц/га). Прибавка урожая сырья составила 20-140 % по сравнению с контролем.

Количественное содержание биологически активных соединений (суммы флавоноидов) в среднем в течение наблюдений изменялось по вариантам опыта от 3,44 до 4,51 % (при норме Государственной фармакопеи не менее 3,0 %). Максимальное содержание отмечено на делянках с фосфорными, калийно-фосфорными и калийно-азотно-фосфорными удобрениями, прибавка для которых по сравнению с контролем составила 25,3-31,3 % (табл. 3).

Таблица 3

Количественное накопление флавоноидов в сырье бессмертника песчаного в различных вариантах агрохимического опыта

Содержание флавоноидов в сырье, %			Прибавка флавоноидов, %
2005 г.	2006 г.	2007 г.	
4,73	2,14	3,44	-
6,42	2,15	4,29	24,7
4,93	2,97	3,95	14,8
6,02	2,60	4,31	25,3
5,70	2,74	4,22	22,8
5,79	2,84	4,32	25,6
6,22	2,60	4,41	28,2
6,32	2,70	4,51	31,3
4,80	2,22	3,51	2,0

Таким образом, для успешного возделывания бессмертника песчаного в почвенно-климатических условиях Центрального Казахстана и промышленного получения сырья рекомендовано внесение, определены дозы фосфорных удобрений (100 кг д.в./га) и полного комплекса минеральных удобрений (калий - 30, азот - 80, фосфор - 100 кг д.в./га).

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2105

ГИДРОЦИКЛОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН ОТ ПЕСЧАНЫХ НАНОСОВ И ЗАЩИТЫ НАСОСОВ ОТ ОБРАЗИВНОГО ИЗНОСА

Гидроциклон смонтирован на всасывающей линии насоса ЭЦВ, удаляет из откачиваемой воды песчаные частицы до насоса. Специальные насадки позволяют гидромониторными струями размывать отложения в отстойной части скважины и удалять их гидроэлеватором на поверхность. Срок эксплуатации насоса продлен в 1,5-2 раза.

<i>Год разработки</i>	2005
<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент Опытный образец
<i>Состояние защиты</i>	Патент

Прогноз производства:

<i>Возможный объем годового производства</i>	25 тыс. \$
<i>Предполагаемая стоимость разработки</i>	0,5-0,7 тыс. \$
<i>Срок окупаемости</i>	2 года
<i>Вид делового предложения</i>	Совместное производство

Телефон для справок: 254-73-50

ВЛИЯНИЕ ГУМАТА НАТРИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ

А. С. Жолболсынова, д.х.н., **Д. А. Валитов**, **А. У. Бектемисова**,
З. Г. Аккулова, д.х.н., **К. Н. Баязитова**, к.с.-х.н.

Северо-Казахстанский государственный университет
им. М. Козыбаева

Бидайдың «Астана» сортының вегетациясының өртүрлі фазаларындағы өсу үрдістеріне натрий гуматының әсері зерттелген. Натрий гуматы тұқымдардың өңгіштігіне, өсімдіктердің сақталуына және түсімнің негізгі көрсеткіштеріне оң ықпалын тигізетіні көрсетілген.

Түйінді сөздер: натрий гуматы, бидай, тұқымның өңгіштігі.

The influence of sodium lignite on growth and development of Astana grade wheat in various phases of vegetation is studied. It is shown that the sodium lignite exerts a positive effect on viability of seeds, safety of plants and main yield indices.

Key words: sodium lignite, wheat, viability of seeds.

Для обеспечения устойчивого наращивания производства высококачественной сельскохозяйственной продукции и в первую очередь зерна необходимо широкое использование биологически активных веществ. Они способны регулировать рост и развитие растений, воздействовать на качество почвы.

В настоящее время повышенный интерес проявляется к гуминовым веществам в качестве экономически эффективного сырья для получения препаратов. Они содержат гуминовые кислоты или их соли, имеющие высокую биологическую активность. Наиболее широко известны гумат натрия или гумат калия [1-3].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния гумата натрия на прорастание семян и урожай яровой мягкой пшеницы сорта «Астана». Это среднеранний сорт, обладающий высоким качеством зерна, устойчивостью к засухе, полеганию, разным заболеваниям и скрытостебельным вредителям.

Нами в работе использовался гумат натрия, полученный в Институте органического синтеза и углехимии РК извлечением из окисленного угля Шубаркольского месторождения. Он растворим в воде до 70 %, содержание кислотных групп до 5 мг-экв./г, зольность 13-15 %.

Проведены полевые испытания по следующим вариантам: 1 - контроль; 2 - замачивание семян перед посевом раствором гумата натрия; 3 - замачивание семян перед посевом и опрыскивание в фазу 3-5 листьев (начало кущения); 4 - замачивание семян перед посевом, опрыскивание в фазу 3-5 листьев, опрыскивание в фазу кущения (начало выхода в трубку); 5 - внесение компоста перед предпосевной подготовкой почвы, замачивание семян перед посевом, опрыскивание в фазу 3-5 листьев (начало кущения), опрыскивание в фазу кущения (начало выхода в трубку).

Гуминовые препараты эффективны только в строго определенных дозах, а в случае их превышения растения замедляют рост и даже могут погибнуть. Потому на основании предварительных опытов была установлена оптимальная концентрация водного раствора гумата натрия, равная 500 мг на 1 л воды.

Таблица 1

Влияние гумата натрия на основные показатели первого периода вегетации растений

Вариант опыта	Полевая всхожесть, %	Густота стояния по всходам, шт./м ²	Сохранность растений, %
1	78	155	88
2	86	166	90
3	84	172	92
4	83	170	89
5	89	176	93

Как видно, наилучшие показатели получены в 5-м варианте (табл. 1). Так, полевая всхожесть семян, сохранность и густота стояния растений превысили контроль на 11; 5; 13,6 % соответственно. Эти же показатели практически одинаковы для 2-го и 3-го вариантов. Разница показателей во втором варианте с контролем составила 8, 7, 2 %.

Надо отметить, что сроки посева, глубина заделки семян, температура и влажность почвы были одинаковы для всех вариантов. Эти показатели существенно влияют на полевую всхожесть, которая, в свою очередь, влияет на урожай, особенно в Северо-Казахстанской обл. из-за крайне неустойчивой погоды весной и в начале лета. Рассмотрим изменение основных показателей урожая по вариантам (табл. 2).

Таблица 2

Влияние гумата натрия на основные показатели урожая

Вариант	Густота стояния перед уборкой. шт./м ²	Продуктивный стеблестой, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Число колосков в 1 колосе	Число зерен в 1 колосе	Масса 1 зерновки, г	Масса 1000 зерен, г
1	142	183	1,2	10,8	23,4	0,82	33,6
2	146	192	1,3	11,4	24,2	0,88	34,8
3	151	198	1,3	12,5	25,8	0,94	35,2
4	149	209	1,4	13	28	0,98	35,8
5	159	221	1,6	13,8	30,4	1,07	37,4

Самые высокие показатели отмечены у 5-го варианта. Так, например, густота стояния перед уборкой и число колосков в колосе на 12 и 27,8 % соответственно выше контроля (табл. 2). Разница между 2-м вариантом и контролем оказалась меньше аналогичной сравнительно с другими. Практически одинаковы показатели для 3-го и 4-го вариантов за исключением продуктивного стеблестоя и числа зерен в 1 колосе.

Применение гумата натрия дает и определенный экономический эффект (табл. 3). При расчете экономической эффективности учитывались все затраты, связанные с агротехникой пшеницы, и затраты, произведенные при обработке семян гуматом натрия.

Таблица 3

Показатели экономической эффективности применения гумата натрия

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
Урожайность, ц/га	14,1	16,8	21,2	21,3	22,8
Урожайность товарного зерна, ц/га	8,3	11,7	15,7	15,8	17,3
Стоимость 1 ц зерна пшеницы 3 класса, тенге	2160	2160	2160	2160	2160
Стоимость товарного зерна, тенге/га	17928	25272	33912	34128	37368
Затраты, тенге	8416	10400	11857	14217	17350
Прибыль, тенге	9512	14872	22055	19911	20018
Рентабельность, %	11,3	14,3	18,6	14,0	11,5

Самые высокие показатели, за исключением рентабельности, отмечены в 5-м варианте. Так, урожайность товарного зерна на 9 ц/га выше контроля. Чистая прибыль в этом варианте составила 20018 тенге, что на 10018 тенге больше по сравнению с контролем. Но такой важный показатель, как рентабельность, оказался практически одинаковым с контролем в 5-м варианте и наибольшим - в 3-м варианте.

Таким образом, гумат натрия положительно влияет на рост и развитие пшеницы и основные показатели её урожая. При этом действие гумата натрия усиливается с возрастанием числа обработок в фазах вегетации. Аналогично изменяются и показатели экономической эффективности за исключением рентабельности, которая возрастает в вариантах 2, 3, 4. Она достигает максимального значения в 3-м варианте и совпадает с контролем в 5-м варианте. Поэтому экономически целесообразным будет считаться 3-й вариант, а именно применение гумата натрия для замачивания семян перед посевом и опрыскивание им в фазу 3-5 листьев (начало кущения).

Литература

1. *Баталкин Г. А.* О природе действующего начала физиологически активных гуминовых кислот. – М.: Агрехимия, 2004. – 480 с.
2. *Александров И. В.* Гуминовые вещества бурых углей как мелиоранты солончаковых почв. - М.: Колос, 2002. - 305 с.
3. *Ягодин Б. А., Жуков Ю. П.* и др. Агрехимия. - М.: Колос, 2002. - 584 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ СОРБЦИИ АНТИТЕЛ

Г. С. Шабдарбаева, д.б.н.

Казахский национальный аграрный университет

Зертханалық жануарларды жануарлардың қанпаразиттерінен алынған антигендермен иммундау нәтижесінде алынған антисарысудардан идиотипикалық және антиидиотипикалық антиденелер бөліп алу бойынша зерттеулердің нәтижелері берілген. Идиотипикалық және антиидиотипикалық антиденелер сорбциясының тазалық дәрежесін бақылау кезеңдері, едістері жасалған.

Түйінді сөздер: антигендер, антиденелер сорбциясы, идиотипикалық антиденелер, антиидиотипикалық антиденелер.

The results of investigation on isolation of idiotypic and antiidiotypic antibodies from antiserum are cited; the results being obtained due to immunization of laboratory animals by antigens from hemocytozoons of animals.

Key words: antigens, antiidiotypic antibodies, hemocytozoons.

Антиидиотипические антитела являются «зеркальным отражением» специфичности соответствующих антител и иммуноглобулиновых рецепторов В-лимфоцитов. По этой причине антиидиотипические антитела могут служить в качестве диагностикумов. Исходя из основных положений теории Эрне, можно заключить, что антиидиотипические антитела могут быть использованы в целях иммунодиагностики, в поливалентной форме – в качестве вакцинных препаратов. Промежуточным этапом получения антиидиотипических антител является получение идиотипических антител, т. е. антител 1-го порядка, их максимальная очистка и иммунизация этими антителами лабораторных животных.

Важное значение при наработке антител имеет степень их очистки в процессе сорбции. Поэтому при разработке методов получения идиотипических и антиидиотипических антител против целой группы кровепаразитов, таких, как пироплазмы, бабезии, нутталии, трипаносомы, нами были применены различные варианты контроля степени чистоты сорбции антител. Процесс сорбции антител проводили в 2 этапа. Титр антител определяли в каждой порции отдель-

но в РКП, определяли оптическую плотность и рассчитывали количество белка. Затем антитела нейтрализовали трис-HCl до pH 7,0-7,2. В процессе наработки идиотипических и антиидиотипических антител возникла необходимость проверки степени выделения этих антител из антисывороток. Нами разработаны способы (имеется патентная защищенность) контроля чистоты сорбции антител на всех исследованных паразитологических моделях. Для проверки качества проведенной сорбции антител выполнили повторную сорбцию с применением так называемого «нормального антигена», приготовленного из незараженной кровепаразитами крови и с помощью эритроцитов барана.

Вначале от животных, которых планировали заразить кровепаразитозом, брали кровь и готовили из нее «нормальный антиген», который впоследствии использовали для извлечения балластных веществ, стромы эритроцитов, аллотипов и изотипов, а также для контроля степени сорбции антител к антигенам из зараженной крови. Далее у этих животных воспроизводили путем заражения тот или иной кровепаразитоз, затем разными способами добывались увеличенная паразитарной массы для получения более качественного корпускулярного антигена из зараженной крови. Готовили корпускулярные антигены, которые затем переводили в растворимое состояние. Ими иммунизировали лабораторных животных с целью наработки антител 1-го порядка или идиотипов. От иммунизированных лабораторных животных через определенное время получали антисыворотки спирт-ксилольным методом. Затем порции антисывороток объединяли, удаляли из них антитела к строме эритроцитов с помощью иммуносорбента из «нормального антигена». Проводили сорбцию антител по методу S. Avrameas.

Процесс сорбции антител проводили в 2 этапа. Вначале с использованием иммуносорбента, приготовленного из «нормального антигена», производили извлечение балластных антител. Затем с использованием иммуносорбента, приготовленного на основе соответствующего антигена из кровепаразитов, путем инкорпорирования его в гранулы полиакриламидного геля, извлекали фракцию соответствующих антител, т. е. АТ-1 - идиотипов.

Определяли оптическую плотность полученного элюата на спектрофотометре СФ-26, подсчитывали количество белка в каждой порции элюата. Выделенные антитела (АТ-1) обессоливали диализом, затем концентрировали в диализных трубках против полиэтиленгликоля (ПЭГ-600) до содержания белка не менее 1,0 мг/мл и хранили при температуре -20 °С, либо лиофильно высушивали. Далее иди-

отипические антитела использовали для иммунизации второй партии лабораторных животных с целью наработки антиидиотипических антител.

В процессе наработки идиотипических и антиидиотипических антител для контроля степени качества сорбции вышеуказанных антител нами были разработаны методы контроля сорбции антител, которые состоят из ряда последовательных этапов (табл. 1, 2). Постоянно осуществлялся контроль степени сорбции идиотипических и антиидиотипических антител, степени чистоты полученных идиотипических и антиидиотипических антител, для чего элюаты с идиотипическими и антиидиотипическими антителами повторно сорбировали на магнитной мешалке в течение 1 ч с иммуносорбентом из «нормального антигена», предварительно замерив оптическую плотность элюата.

Если оптическая плотность до и после сорбции с иммуносорбентом из «нормального антигена» не изменялась, считали, что получены чистые идиотипические и антиидиотипические антитела.

Таблица 1

Методы контроля степени сорбции антител к корпускулярным антигенам с помощью «нормального антигена»

Этап	Суть этапа контроля
1	Приготовление нормального антигена из крови незараженных кровепаразитами животных до начала эксперимента
2	Приготовление иммуносорбента с включением нормального антигена
3	Сбор элюатов с антителами к корпускулярным антигенам
4	Измерение оптической плотности элюатов
5	Прибавление иммуносорбента с нормальным антигеном к элюату с антителами
6	Сорбция элюатов на магнитной мешалке с иммуносорбентом из нормального антигена в течение 1 ч
7	Измерение оптической плотности элюата

Примечание: Учет контроля, если оптическая плотность элюата до и после сорбции антител с иммуносорбентом из «нормального антигена» не изменялась, оставалась фоновой, ($<0,05$), то сорбция проведена качественно, т. е. антиидиотипические антитела извлечены полностью.

**Методы контроля степени сорбции антиидиотипических антител
с помощью эритроцитов барана**

Этап	Суть этапа контроля
1	Получение эритроцитов барана
2	Измерение оптической плотности элюатов
3	Прибавление эритроцитов барана к элюату с антителами
4	Оставление смеси на 1 ч, периодически встряхивая
5	Центрифугирование при 3000 об/мин в течение 5 мин.
6	Сливание надосадка с освобожденными от стромальных антител антиидиотипическими антителами
7	Приливание к осадку эритроцитов комплемента
8	Помещение смеси в термостат на 30 мин.
9	Помещение смеси в холодильник при $t +4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
10	Измерение оптической плотности смеси

Примечания: Учет контроля:

1. Если оптическая плотность до и после смешивания элюата с эритроцитами барана не изменялась, оставалась фоновой, ($<0,05$), то антиидиотипические антитела извлечены полностью.

2. Если гемолиз эритроцитов не произошел, то антиидиотипические антитела извлечены полностью.

Контроль степени чистоты сорбции антител осуществляли также с помощью эритроцитов барана, которые смешивали с элюатами, оставляли на 1 ч, периодически встряхивая, затем центрифугировали смесь, в надосадке получали освобожденные от стромальных антител химически чистые идиотипические и антиидиотипические антитела. К оставшемуся осадку эритроцитов добавляли комплемент, помещали в термостат, затем в холодильник и по отсутствию гемолиза эритроцитов и по оптической плотности до и после прибавления эритроцитов барана судили о степени сорбции. Если гемолиз эритроцитов отсутствует и оптическая плотность элюата остается фоновой, то считали, что сорбция антител произведена качественно.

Результаты исследований по разработке способов контроля степени и чистоты сорбции идиотипических и антиидиотипических антител вошли в НТД (технические условия, инструкция, наставление) на зарегистрированные диагностические препараты, утвержденные Департаментом ветеринарии МСХ РК.

Настоящая публикация сделана в рамках подпроекта, финансируемого в рамках СКГ, поддерживаемого Всемирным банком и Правительством РК. Заявления автора могут не отражать официальной позиции Всемирного банка и Правительства РК.

ИНФОРМАЦИЯ

HT2008K2106

СПОСОБ РАЗРАБОТКИ МОЩНЫХ ПОЛОГОПАДАЮЩИХ ЗАЛЕЖЕЙ КРЕПКИХ РУД

Залежь разделяют на горизонтальные слои, проводят подготовительные выработки в верхнем и нижнем слоях, отработку их камерами со шпуровой отбойкой с оставлением междукамерных целиков. Сначала обрабатывают верхний слой, проводят выемку междукамерных целиков с обрушением налегающей толщи пород, затем - нижний слой с оставлением междукамерных ленточных целиков. Из выработанного пространства камер совместно вынимают средний слой и ленточные целики с обуриванием их параллельными рядами восходящих вертикальных параллельных и наклонных скважин. Отбойку, выпуск и погрузку руды производят с торцов камер в зажиме обрушенных пород. Годовая производительность панели увеличивается до 400-500 тыс. т руды, удельный объем горно-проходческих работ сокращается до 10-20 м³/1000 т добытой руды, потери и разубоживание снижаются до 8-10 и 10-15 % соответственно.

<i>Год разработки</i>	2007
<i>Этап разработки</i>	Технологический регламент
<i>Состояние защиты</i>	Патент
<i>Вид делового предложения</i>	Продажа лицензии

Телефон для справок: 254-73-50

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ
В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТА РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ
В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТАБАКА**

А. К. Апушев, д.с.-х.н.

Казахский национальный аграрный университет

Күздік бидайдан кейінгі аралық дақыл жүгеріні алғы дақыл ретінде қолдану темекі өсірудің ресурс үнемдеуші, экологиялық қауіпсіз технологиясы болып табылады. Түйінді сөздер: темекі өсіру, топырақ агрохимиясы.

Use of alfalfa layer and planting maize rotation after winter wheat as a predecessor is a resource saving, ecologically safe technology in tobacco growing.

Key words: tobacco growing, agricultural chemistry of soil.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе табака, тесно связано с созданием оптимальных условий минерального питания. Фундаментальные исследования по изучению особенностей минерального питания табака в онтогенезе и применению удобрений под табак в различных почвенно-климатических условиях выполнены А. В.Отрыганьевым [1], Н. И. Володарским [2], И. П. Ивановским [3, 4], М. Ф. Машковцевым и др. [5], Д. В. Баланда и др. [6].

Несмотря на высокую эффективность, применение минеральных удобрений остается дорогостоящим и экологически не безопасным агротехническим приемом. В производственных условиях при размещении табака вне севооборота по различным предшественникам не учитывается их влияние на агрохимические свойства почвы.

На опытном поле УПХ «Агроуниверситет» Енбекшиказахского р-на Алматинской обл. были заложены 2 стационарных специализированных севооборота с 36- и 50 %-ным насыщением основной культурой табаком, в условиях лугово-каштановых почв. На полях севооборотов проведено исследование влияния предшественников (оборот пласта, озимая пшеница + пожнивная кукуруза на силос, озимая пшеница, табак (монокультура) на накопление основных элементов минерального питания.

В почвенных образцах определены [7] по следующим методам:

- общий азот (метод Кьельдаля),
- общий фосфор (методом мокрого озоления с последующим калориметрическим определением - метод Денихсе),
- общий калий (методом мокрого озоления с последующим определением на пламенном фотометре),
- нитратный азот (метод Грандваль - Ляж),
- подвижный фосфор (метод Мачигина),
- подвижный калий (метод Мачигина).

Агрохимические показатели лугово-каштановых почв определялись в начале ротации и в динамике по годам. В настоящей статье обсуждаются результаты обследования в начале ротации и динамика к 2005 г.

При определении агрохимических показателей почвы в начале ротации табачного севооборота установлено, что обеспеченность данного типа почвы легко гидролизуемым азотом повышенная (61-114 мг /кг), обменным калием - высокая (670-840 мг/кг). Поэтому они не требуют внесения азотных и калийных удобрений, особенно под табак. По содержанию фосфора почвы считаются низкообеспеченными (10-22 мг/кг почвы), особенно для технических культур (табл. 1).

Таблица 1

**Валовые и подвижные формы питательных веществ
лугово- каштановых почв табачного севооборота в начале ротации
(за 2002 г.)**

Глубина, см	Валовые, %			Подвижные, мг/кг			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N _{л.г.}	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	0,216	0,191	2,12	114	24	22,0	840
20-40	0,159	0,185	2,29	86	28	12,4	750
40-60	0,113	0,163	2,26	61	26	10,1	670
60-80	0,061	0,147	2,22	28	24	4,0	360

Многочисленными исследованиями установлено, что при возделывании табака в монокультуре происходит снижение агрохимических показателей плодородия почвы, оказывающих существенное влияние на нормальный рост и развитие табака, особенно в первоначальный критический период развития табака.

Разработка рациональной системы севооборотов, обеспечивающих высокую эффективность производства табака, требует, чтобы

разрабатываемый севооборот обеспечивал создание экологически благоприятной среды для своевременного приживания рассады и укоренения корневой системы табака с максимальным поддержанием уровня плодородия почвы.

В ходе исследований нами установлено, что значительная часть растительных остатков (пожнивные, корневые, опад органов растений) после уборки урожая поступает в почву, образуя его органическое вещество. При этом уровень улучшения агрохимических показателей плодородия почвы определяется видом возделываемой культуры, ее местом в севообороте, о чем свидетельствуют полученные результаты наших исследований (табл. 2).

Наибольшее накопление органических веществ в виде корневых и пожнивных остатков обеспечивают оборот пласта многолетних трав (7,51 т/га) и несколько меньше озимая пшеница + пожнивная - кукуруза на силос (6,48 т/га), самая низкая - по монокультуре табака, где сухая масса корневых остатков составляет 2,1 т/га. Количество пожнивных и корневых остатков после озимой пшеницы составило 4,9 т/га.

Таблица 2

Накопление питательных веществ корневой массой и пожнивными остатками предшествующих культур (среднее за 2001-2005 гг.)

Предшественники	Содержание сухой корневой массы, т/га	Содержание и накопление					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га
Оборот пласта	7,51	2,45	184,0	0,39	29,3	0,65	48,8
Озимая пшеница + пожнивная кукуруза на силос	6,48	2,41	156,2	0,42	27,2	0,53	34,3
Озимая пшеница	4,9	1,52	74,5	0,33	16,2	0,48	23,6
Табак (монокультура)	2,1	1,33	27,9	0,30	6,3	0,47	9,8

Наибольшее накопление питательных веществ установлено по обороту пласта многолетних трав: 184,0 кг/га N, 29,3 кг/га P₂O₅ и 48,8 кг/га K₂O. После озимой пшеницы с промежуточной культурой накоплено 156,2 кг/га N, 27,2 кг/га P₂O₅ и 34,2 кг/га K₂O, а самое низкое накопление питательных веществ (27,9 кг/га N, 6,3 кг/га P₂O₅ и 9,8 кг/га K₂O) было по табаку в монокультуре.

Если иметь в виду, что табак при урожае 2,5-3,0 ц с 1 га в среднем выносит из почвы 90-120 кг азота, 40-50 кг фосфора и 150-200 кг калия [8], предшественники не могут полностью способствовать обеспечению табачного растения элементами минерального питания, но в то же время являются дешевым и экологически безопасным приемом повышения плодородия почвы.

Результаты наших исследований совпадают с данными исследователей, считающих, что лучшими предшественниками табака во всех зонах табаководства являются многолетние травы и зерновые хлеба сплошного посева [9-12]. В отдельных случаях табак размещают по пропашным предшественникам. По пласту многолетних трав табак выращивают на легких и бедных по плодородию почвах. На тяжелых по механическому составу и плодородных почвах табак размещают после зерновых хлебов сплошного посева, идущих по обработке пласта многолетних трав.

Таким образом, наилучшие агрохимические показатели почвы получены по таким предшественникам, как оборот пласта люцерны и после озимой пшеницы с последующей пожнивной кукурузой на силос. Использование этих предшественников мы относим к элементам ресурсосберегающей технологии возделывания табака, который без дополнительных затрат труда и средств позволяет улучшить агрохимические свойства почв.

Литература

1. *Отрыганьев А. В.* Удобрение табака в Краснодарском крае. - Краснодар, 1954. - 75 с.
2. *Володарский Н. И.* Роль азота в онтогенезе табака. - М.: АН СССР, 1958. - 190 с.
3. *Ивановский Н. П.* Влияние форм азотных удобрений на урожай и качество табака // Сб. науч. работ ВИТИМ. - Краснодар, 1961. - Вып. 152. - С. 74-89.
4. *Ивановский Н. П.* Минеральные удобрения на табачные плантации // Табак. - 1964. - № 1.- С. 4-7.
5. *Машковцев М. Ф., Сиротенко А. А.* Действие возрастающих доз азотного удобрения на накопление никотина в табаке // Тр. ВИТИМ. - Краснодар, 1961. - Вып. 152. - С. 90-114.
6. *Баланда Д. В.* Удобрение табака: Справочник табаководов. - М.: Колос, 1965. - С. 133-152.
7. *Роде А. А.* Система методов исследования в почвоведении. - Новосибирск: Наука, 1971.

8. Штомпель Ю. А., Мурзинова И. И., Коцюба М. Н. К вопросу о почвоутомлении при бесценной культуре табака // Агрохимия. - 1987. - № 3. - С. 99-101.

9. Ефремов Б. Н. Плодородие почв и удобрение // Агро XXI, 1998. - № 4. - С. 27-32.

10. Новосилетский В. И., Алехин С. Н. Эффективно использовать удобрения под табак // Табак. - 1982. - № 2. - С. 53-56.

11. Елешев Р. Е. Научное обеспечение управления плодородием почв в современных условиях. Исследования, результаты. - Алматы: Агроуниверситет. - 2000. - № 2. - С. 58-62.

12. Зенкова Е. М. Севообороты и плодородие почв. - Алма-Ата, 1970. - 149 с.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2109

СОРТ РИСА АРАЛ 4

Растения средней высоты (100-105 см). Зерновка белая, стекловидная. Масса 1000 семян 36-36,5 г. Vegetационный период 110 дней, высокосолеустойчив, формирует дружные всходы, холодовынослив. Отличается быстрым наливанием зерна и созреванием независимо от погодных условий. Урожайность в конкурсном сортоиспытании достигает 88,8-93,1 ц/га, что выше стандарта на 8,4 ц/га. Максимальная прибавка урожая - при подкормке азотными удобрениями в начале (0-4 листа) и конце (8-9 листьев) фазы кущения. Общий выход крупы 68,1 %, содержание целого ядра в крупе 85,1 %. Рекомендован для всех рисосеющих областей.

Год разработки 2004

Этапы разработки Опытно-промышленный образец
Районирование

Состояние защиты Патент

Прогноз производства:

Возможный объем годового производства 10 тыс. га

Предполагаемая стоимость разработки 50 тыс. \$

Телефон для справок: 254-73-50

РОСТ И УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ КУРДЮЧНЫХ ПОРОД В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Ж. А. Карабаев, д.с.-х.н., **Б. И. Мусабаев***, д.с.-х.н.

Национальный центр научно-технической информации
НПЦ животноводства и ветеринарии*

Қазақтың құйрықты етті-майлы тұқымды қойларының Қазақстанның оңтүстік-шығысының экологиялық жағдайларында сойымдық қасиеттерінің жақсы болатындығы дәлелденген.

Түйінді сөздер: құйрықты қойлар, қойлардың сойымдық қасиеттері.

Good slaughter qualities of Kazakh fat-rumped mutton-fat breed of sheep in ecological conditions of south-east of Kazakhstan are proved.

Key words: fat-rumped sheep, slaughter qualities of sheep.

Известно, что мясная продуктивность овец представляет большой интерес при разведении и селекции различных пород и типов. При этом казахские курдючные овцы характеризуются ценными биологическими и хозяйственно-полезными признаками, в том числе высокой мясо-сальной продуктивностью. Достаточно отметить их скороспелость, способность к нагулу и откорму, неприхотливость к кормам и водопою, способность к длительным переходам по пустынным и полупустынным пастбищам. В Казахстане курдючные овцы занимают второе место по численности после тонкорунных пород. Это такие породы, как: казахская курдючная грубошерстная, сарыаркинская курдючная грубошерстная, едильбаевская и казахская курдючная полугрубошерстная с тремя внутривидовыми типами - каргалинским, актюбинским и байысским [1].

В последние годы наблюдается сокращение численности мясо-сальных грубошерстных овец. Учитывая это обстоятельство и с целью сохранения генофонда курдючных грубошерстных пород разводимых в Казахстане, в опытное хозяйство им. Мынбаева были завезены овцы вышеуказанных пород. В данной статье рассмотрены возможности роста и мясной продуктивности баранчиков грубошерстных пород в молочный период. Рост животных связан как с генотипическими, так и с паратипическими факторами. Особенно боль-

шое влияние внешние факторы оказывают на рост ягнят в новых экологических условиях.

Едильбаевские ярки, завезенные в опх. им. Мынбаева из Актюбинской обл. в 1,5-летнем возрасте, дали крупный приплод с живой массой при рождении и отбивке, не уступающего приплоду взрослых курдючных маток. Это свидетельствует о высокой экологической валентности едильбаевской породы овец, которые в процессе длительной заводской селекции не утратили способности к эффективной терморегуляции, сохранили устойчивость к колебаниям факторов внешней среды и наследственно обусловленную интенсивность роста ягнят в молочный период. Так, средняя живая масса курдючных ягнят при рождении составила: едильбаевских баранчиков - 5,34, сарыаркинских (сарыусуский тип) - 5,27, казахских грубошерстных - 5,09 и казахских полугрубошерстных (каргалинский тип) - 4,79 кг

Судя по данным (табл. 1), курдючные ягнята рождались достаточно крупными. Следует добавить, что они были подвижными, быстро вставали на ноги, без особых усилий находили вымя матери и интенсивно высасывали первые порции молозива.

Таблица 1

Живая масса курдючных ягнят в молочный период, кг

Порода	При рождении			При отъеме (3,5-4 мес.)		
	п	M±m	±б	п	M±m	±б
Едильбаевская	7	5,34±0,3	2,8	7	41,0±1,2	2,8
Сарыаркинская	15	5,27±0,1	0,5	8	38,5±0,7	1,9
Казахская грубошерстная	20	5,09±0,2	0,9	9	35,3±2,5	7,4
Казахская полу- грубошерстная	17	4,79±0,2	0,8	14	36,6±1,2	5,2

В условиях надлежащей технологии содержания и достаточного кормления маток это способствовало их быстрому росту. В возрасте 3,5-4 мес. едильбаевские баранчики имели живую массу 41,0 кг и по этому показателю находились на уровне племенных ягнят от линейных животных в условиях Атырауской обл. – родине едильбаевских овец. Так, по сообщению К. С. Ирзагалиева [2], в стаде племенного завода «Макаш» линейные животные характеризуются высокой живой массой тела, скороспелостью и выраженными мясо-

сальными качествами. Баранчики при отъеме от матерей имеют живую массу 41,4-43,6 кг.

Баранчики сарыаркинской породы имели живую массу 38,5 кг, а баранчики казахской курдючной грубошерстной и полугрубошерстной пород соответственно 35,3 и 36,6 кг.

Курдючные овцы конкурентоспособны по производству мяса относительно овец других направлений продуктивности в связи с высокими убойными и мясо-сальными качествами, а главное – низкой себестоимостью производства баранины за счет нагула животных на естественных пастбищах [3]. В связи с возросшими требованиями к качеству баранины вопросы изучения особенностей роста и убойных качеств курдючных ягнят в молочный период становятся актуальными, отмечают К. Канапин, К. Жумадила, Н. К. Жумадилаев [4].

В данном конкретном случае перед нами стояла задача определения убойных и мясных качеств баранчиков курдючных пород в молочный период в новых экологических условиях юго-востока Казахстана, так как лимитирующим фактором, ограничивающим продуктивность, является кормоемкость пастбищ. Известно, что в условиях опытного хозяйства им. Мынбаева пастбища, включая горные, значительно отличаются от пустынных и полупустынных пастбищ Центрального и Западного Казахстана. С другой стороны, небольшое поголовье завезенных курдючных овец с целью сохранения ценных генотипических особенностей мясо-сальных овец и максимального их использования в селекционных целях не позволило осуществить убой большего количества животных. Поэтому для убоя было отобрано минимальное количество баранчиков основных курдючных пород (табл. 2).

Данные табл. 2 свидетельствуют, что баранчики при убое имели достаточно высокую живую массу тела в пределах 35,0-37,3 кг. Причем, как и следовало ожидать, наибольшую живую массу имели баранчики едильбаевской породы - 37,3 кг. Разница по живой массе между баранчиками едильбаевской породы и каргалинским типом казахской полугрубошерстной породы составляет 2,3 кг ($t_{d=2,1}$).

По массе туши (19,6 кг) и убойной массе (19,8 кг) преимущество также сохраняется за едильбаевскими баранчиками. Наибольший убойный выход (53,1 %) имели баранчики казахской грубошерстной породы с белой шерстью.

Масса туши и убойный выход линейных баранчиков едильбаевской породы племзавода «Макаш» составила 21,6 кг и 53,2 % [2].

Таблица 2

Убойные качества баранчиков курдючных пород, кг

Порода	n	Предубойная масса	Масса		Убойная масса	Убойный выход
			туша	внутренний жир		
		M±m	M±m	M±m	M±m	
Едильбаевская	3	37,3±0,72	19,6±0,49	0,17	19,8±0,59	52,9±0,48
Сарыаркинская	3	35,8±0,72	18,4±0,59	0,17	18,5±0,64	52,4±0,67
Казахская грубошерстная	3	36,0±0,62	18,8±0,56	0,24	19,1±0,57	53,1±0,65
Казахская полугрубошерстная	3	35,0±0,88	18,1±0,50	0,16	18,3±0,50	52,4±0,68

По данным З. К. Гаджиева [5], масса туши и убойная масса грубошерстных пород Северного Кавказа соответственно составила 16,35-16,85 кг и 43,9-44,2 %.

Таким образом, курдючные овцы в условиях юго-востока республики в молочный период по массе туши и убойному выходу находятся на уровне показателей селекционных стад западного региона страны и значительно превосходят ягнят курдючных пород Северного Кавказа.

К. Канапин [6] отмечает, что курдючные овцы, у которых грубая и полугрубая шерсть светлых тонов, имеют большое значение для нужд будущей селекции. Эти овцы по величине тела и уровню мясной продуктивности, хотя несколько уступают лучшим стадам едильбаевских овец, однако находятся на уровне лучших популяций казахских курдючных овец.

В нашем опыте баранчики казахской курдючной грубошерстной породы, уступая по убойной массе и убойному выходу едильбаевским баранчикам, превосходят по этим показателям баранчиков сарыаркинской породы и каргалинских полугрубошерстных овец.

В целом можно заключить, что баранчики курдючных пород уже к отъему от матерей имеют достаточную живую массу, и после отбора животных для селекционных целей могут быть использованы для убоя. Поэтому после отбора ремонтного поголовья для селекционных целей и продажи племенным хозяйствам оставшуюся часть баранчиков необходимо сдать на мясо, что и практикуется с целью внед-

рения результатов научно-исследовательских работ в производство. При этом можно получить кондиционные туши не менее 18 кг и отличным убойным выходом в пределах 52,4-53,1 %, что следует признать хорошим показателем.

Результатами исследования установлено, что казахские курдючные породы овец в экологических условиях юго-востока Казахстана при достаточном уровне кормления и пастбищно-стойловом содержании проявили хорошие акклиматизационные качества, о чем свидетельствуют:

- высокая живая масса баранчиков при рождении в пределах 4,79-5,34 кг и 35,3-41,0 кг при отъеме от матерей в возрасте 3,5-4 мес.;

- высокая убойная масса молочных ягнят в пределах 18,3-19,8 кг и высокий убойный выход - 52,4-53,1 %.

В целом индекс выхода ягнят курдючных маток равен 0,6 массы тела к отъему 37,0 кг. Стоимость реализованной продукции на 1 гол. составила 3752 тенге, а прибыль - 1335 тенге.

Литература

1. *Канапин К., Ахатов А.* Курдючные грубошерстные овцы Казахстана. - Алматы, 2000. - 196 с.

2. *Ирзагалиев К. С.* Создание линий высокопродуктивных животных в стаде эдильбаевских овец прикаспийского региона // Зоотехния. - 2008. - № 3. - С. 5-7.

3. *Сейдалиев Б. С.* Современное состояние и перспективы научного обеспечения овцеводства Казахстана // Проблемы повышения конкурентоспособности АПК в условиях вступления в ВТО: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. - Алматы: МСХ РК, НИИ экономики АПК и развития сельских территорий, 2007. - С. 353-357.

4. *Канапин К., Жумадила К., Жумадилаев Н. К.* Особенности роста, развития, формирования мясной продуктивности эдильбаевских баранчиков // Жив-во, корм-во и ветеринария. Сер. «Животноводство». - 2006. - № 1. - С. 35-36.

5. *Гаджиев З. К.* Мясная продуктивность грубошерстных овец Северного Кавказа // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2008. - № 2. - С. 23-24.

6. *Канапин К.* Состояние и научное обеспечение курдючного овцеводства // Достижения НИИ овцеводства за 70 лет: Сб. науч. ст. - Алматы: «Бастау», 2003. - С. 42-46.

**СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ АНТИГЕНА ВИРУСА ЧУМЫ
МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ОБЪЕКТАХ
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА
С ПОМОЩЬЮ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА**

**С. Ш. Нурабаев, Ж. К. Кошематов, к.б.н.,
В. М. Матвеева, к.б.н., С. М. Мамадалиев, д.вет.н.,
М. И. Корягина**

Научно-исследовательский институт проблем
биологической безопасности

Ұсақ күйіс қайыратын малдардың оба вирусының антигенін қатты фазалы иммундыферменттік талдау әдісі көмегімен ветеринариялық объектілерде анықтауға болатындығы дәлелденген.

Түйінді сөздер: оба вирусы, ұсақ күйіс қайыратын малдар, ветеринарлық бақылау, иммундыферменттік талдау.

The possibility of use of solid-phase enzyme multiplied immunoassay for specific indication of plague virus in small ruminants in various objects of veterinary inspection is confirmed.

Key words: plague virus, small ruminants, veterinary inspection, enzyme multiplied immunoassay.

Несмотря на жесткие меры ветеринарно-санитарного контроля, чума по-прежнему остается наиболее экономически значимой болезнью среди мелких жвачных животных (МЖЖ) [1, 2].

В настоящее время в качестве источника вируса чумы МЖЖ рассматриваются только домашние и дикие мелкие жвачные, находящиеся в инкубационном и продромальном периоде болезни. Возможность вирусоносительства при чуме МЖЖ до настоящего времени отрицается. Вирус выделяется в окружающую среду из организма больного животного со всеми экскретами и секретами [3, 4].

Специфическая индикация - это комплекс специальных мероприятий, проводимых для быстрого обнаружения возбудителя болезни. Ускоренное обнаружение и идентификация возбудителя обеспечивает своевременное проведение общей и специфической экстренной профилактики, введение режимных мероприятий и проведение других противоэпидемических мер, направленных на предупреждение возникновения и распространение инфекционных заболеваний [5, 6].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение возможности применения метода твёрдофазного иммуоферментного анализа (ТФ-ИФА) для специфической индикации антигена вируса чумы мелких жвачных животных в различных объектах ветеринарного надзора.

В работе использовали вакцинный штамм «G-45 МК» вируса чумы МЖЖ, в виде культуральной суспензии с биологической активностью - $4,50 \text{ lg TЦД}_{50}/\text{см}^3$. Для наработки активной вирусосодержащей суспензии с целью приготовления специфического к вирусу чумы МЖЖ антигена использовали первично-трипсинизированную культуру клеток почек ягненка (ПЯ), выращенную в 1,5 л матрасах стационарным методом. В качестве объектов ветеринарного надзора использовали воду, сено, зерно и воздух.

Пробы воздуха в объеме 50 дм^3 , воды в объёме 500 мл, сена и зерна в количестве 50 г инфицировали вирусом чумы МЖЖ в дозах 10, 20, 100, 500 и 1000 ТЦД. Элюцию вируса с твердых проб проводили в 200 мл фосфатно-солевого буфера (ФСБ) pH 7,2-7,4, содержащего 0,5 % твина-80. Полученные пробы осветляли центрифугированием при $2000g$ в течение 20 мин и исследовали методом ТФ-ИФА. Аналогичным образом готовили пробы из неинфицированных проб воды, сена и зерна. Пробы аэрозоля вируса в воздухе, отбирали на фильтры ФПП-15-1,5 с помощью насоса (вакуумный/нагнетательный) в течение 1,5-2 ч (250-300 мл) в статической камере. Отобранные на фильтры пробы элюировали 1,5 мл ФСБ с 0,5 % твина-80 в течение 1,5-2 ч при 4°C и исследовали методом ТФ-ИФА.

Для концентрации вируса из объектов ветнадзора в опытах были использованы различные фильтры с диаметром пор 0,22-0,45 мкм фирм «Millipore» (США) и «Владипор» (Россия). Для концентрации вируса из проб аэрозоля использовали фильтр ФПП-15-1,5 (Россия). Для элюции вируса с фильтров были испытаны следующие среды: 0,01 М ФСБ с 0,5 %-ным твина-80; 0,01 М ФСБ с 1 %-ным раствором бычьего сывороточного альбумина (БСА); 0,01 М ФСБ с 5 %-ным раствором мясо-пептонного бульона (МПБ), МПБ и 0,85 %-ный физиологический раствор.

Разработанный нами сэндвич-вариант ТФ-ИФА при чуме МЖЖ ставили по следующим параметрам: Сенсibilизация лунок полистироловых планшетов вирус-специфическим гамма-глобулином, взятый в рабочей концентрации, в течение 18 ч при температуре 4°C с дальнейшей обработкой лунок 1 %-ным раствором БСА в течение 60 мин при температуре 37°C ; время контакта испытуемых и контрольных антигенов с гамма-глобулинами в течение 4 ч при темпе-

ратуре 37 °С; взаимодействие вирусоспецифических конъюгатов с антигенами в течение 60 мин при температуре 37 °С, а затем с субстратом в течение 30-60 мин при комнатной температуре; учет результатов реакции проводили на спектрофотометре при длине волны 405 нм.

Результат считали положительным, если оптическая плотность испытуемого антигена в 2 раза и более превышала оптическую плотность контрольного (нормального) антигена. Оптическую плотность содержимого каждой лунки измеряли на фотометре «Labsystems Multiskan Plus» (США) при длине волны 405 нм.

Для изучения эффективности применения метода ТФ-ИФА с целью обнаружения антигена вируса чумы МЖЖ в экспериментально инфицированных вирусом тест-объектах (вода, сено и зерно) были проведены исследования по подбору оптимальных фильтров для концентрирования вируса и различных сред для элюции вируса с фильтров. В результате исследований установлено, что в наибольших титрах (до разведения 1:8) антиген вируса чумы МЖЖ выявляется в пробах, сэлюированных с фильтра «Millipore» с диаметром пор 0,22 мкм. Среди испытанных в опыте элюирующих сред лучшей оказалась среда, состоящая из 0,01 М ФСБ с содержанием 0,5 % твина-80, при этом оптическая плотность антигена, сэлюируемого с фильтра данной средой была в 2 раза выше по сравнению с другими при исследовании в сэндвич-варианте ТФ-ИФА.

Активность специфического антигена вируса чумы МЖЖ, сэлюированного с фильтра «Millipore» с помощью 0,01 М ФСБ с 0,5 % твина-80 в сэндвич-варианте ТФ-ИФА, составила 1:8, при элюировании средой, состоящей из 5 % МПБ, - 1:4, при элюировании средой, состоящей из 5 % МПБ с 1 % БСА, - 1:2, а при элюировании физиологическим раствором положительный результат был получен только в цельном виде.

Таким образом, опытным путем было установлено, что для концентрирования проб (вода, сено и зерно), зараженных вирусом чумы МЖЖ наиболее пригодны фильтры фирмы «Millipore» с диаметром пор 0,22 мкм. Наиболее эффективной средой для элюции вируса чумы МЖЖ с фильтров является среда, состоящая из 0,01 М ФСБ с содержанием 0,5 % твина-80.

В следующей серии опытов были проведены исследования по изучению возможности применения сэндвич-метода ТФ-ИФА для индикации антигена вируса чумы МЖЖ из объектов ветеринарного надзора после их концентрирования (таблица). Подготовку проб к исследованию проводили по вышеописанной методике. Показана

возможность применения сэндвич-метода ТФ-ИФА для индикации антигена вируса чумы МЖЖ в объектах ветеринарного надзора (вода, сено, зерно, воздух) с концентрированием вируса. Сэндвич-метод ТФ-ИФА позволяет обнаружить антиген вируса чумы МЖЖ в пробах воды, сена и зерна в дозе 100 ТЦД₅₀/мл/г и более, а в пробах аэрозоля воздуха в дозе 10-20 ТЦД₅₀/л и более.

**Результаты применения сэндвич-метода ТФ-ИФА
для индикации антигена вируса чумы МЖЖ в пробах воды, сена,
зерна и воздуха
(с концентрированием возбудителя болезни)**

Наименование пробы	Инфицирующая доза вируса ТЦД ₅₀ /мл/г	Количество испытанных проб	Количество полноценных проб в ТФ-ИФА	Процент обнаружения	Титры антигена в ТФ-ИФА, X _{±m} , n=3
Вода	100	7	7	100	1:1,5±0,1
	500		7	100	1:8,4±0,21
	1000		7	100	1:12,0±0,11
	контроль	-	-	-	-
Зерно	100	7	7	100	1:1,8±0,09
	500		7	100	1:3,2±0,17
	1000		7	100	1:14,0±0,20
	контроль	-	-	-	-
Сено	100	7	7	100	1:3,2±0,15
	500		7	100	1:6,0±0,2
	1000		7	100	1:16, ±0,0
	контроль	-	-	-	-
Воздух	10	7	7	100	1:1,2±0,24
	20		7	100	1:6,5±0,15
	контроль		7	100	-

Примечание: «-» - отрицательный результат.

Таким образом, изучена возможность применения сэндвич-метода ТФ-ИФА для специфической индикации антигена вируса чумы МЖЖ в различных пробах ветеринарного надзора. Метод ТФ-ИФА эффективен для обнаружения антигена в инфицированных пробах воды, сена, зерна и воздуха. При этом антиген вируса чумы МЖЖ выявлен в дозах 100-1000 и 10-20 ТЦД₅₀/мл/г и более с предварительным концентрированием возбудителя болезни.

Литература

1. *Abu Elzein E. M. E., Hassanien M. M., Al Afaleq A. I. and Elhadi M. A., Housawi F. M. I.* Isolation of peste des petits ruminants from goats in Saudi Arabia // *Vet. Rec.* - 1990. - Vol. 127. - P. 309-310.
2. *Amjad H., Qamar-ul-Islam., Forsyth M., Barrett T., Rossiter P. B.* Peste des petits ruminants in goats in Pakistan // *Vet. Rec.* - 1996. - Vol. 139. - n. 5. - P. 118-119.
3. *Bourdin P. & Laurent A.* Note sur la structure du virus de la peste des petits ruminants. // *Rev. Elev. Met. Vet. Pays Trop.* - 1967. - Vol. 20. - n 3. - P. 383-386.
4. *Eds S. Gard, C. Hallauer, K. F. Meyer. Plowricght W.* Rinderpest virus. // *Virology Monographs.* - Vienna, Springer-Verlag., 1968. - P. 25.
5. *Мищенко В. А.* Современные методы индикации вируса ящура в объектах ветеринарного надзора // *Проблемы инфекционной патологии сельскохозяйственных животных.* - Владимир, 1997. - С. 44.
6. *Степанов А. В.* Биологические свойства вируса чумы мелких жвачных животных и разработка методов диагностики болезни: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. - Покров, 2001. - 26 с.

**ПОЛУЧЕНИЕ АНТИСЫВОРОТКИ ПРОТИВ ВИРУСА
КАТАРАЛЬНОЙ ЛИХОРАДКИ ОВЕЦ
НА РАЗНЫХ ВИДАХ ЖИВОТНЫХ**

***М. И. Корягина, Ж. К. Кошематов, к.б.н., В. М. Матвеева, к.б.н.
С. Ш. Нурабаев, А. Ж. Ажибаев, А. А. Бурабаев***

Научно-исследовательский институт проблем
биологической безопасности

«RT/RIBSP-07/16» штамм 16 серотипті қойдың қатаралды безгегі вирусының антигенін диффузиялық преципитация реакциясында анықтауға жарайтын қойларда белсенді және тәнді қансарысуын алудың схемасы жасалып шығарылған. Түйінді сөздер: вирусқа қарсы қан сары сулары, қойдың қатаралды безгегі.

The production scheme of active and specific serum against bluetongue virus strain "RT/RIBSP-07/16" serotype 16 on sheep and goats fit for revealing of antigen of the given virus in RDP is developed.

Key words: antiserum, bluetongue.

В предотвращении распространения особо опасных заболеваний и, в частности инфекционной катаральной лихорадки овец (КЛО), большую роль играет своевременная постановка диагноза, которая включает в себя комплекс вирусологических и серологических методов с использованием активных и специфичных препаратов сывороток и антигенов [1, 2]. Одним из основных препаратов, используемых в традиционных диагностических наборах для диагностики вирусных инфекций, являются специфические антитела [3].

Целью наших исследований являлось получение активной и специфической сыворотки против вируса КЛО штамм RT/RIBSP-07/16 серотип 16, пригодной для постановки реакции диффузионной преципитации (РДП) при диагностике данного заболевания.

В работе использовали штамм RT/RIBSP-07/16 серотипа 16 вируса КЛО, выделенный из очага эпизоотии на территории Республики Таджикистан. Экспериментальные животные - козы местных пород и овцы тонкорунных пород в возрасте до 1 года, кролики в возрасте 6 мес.

Для получения вирусосодержащей суспензии и приготовления антигена использовали перевиваемую линию клеток почки

зеленой мартышки (Vero), выращенную в 1,5-литровых культуральных сосудах стационарным методом. Использовали наборы для РДП при катаральной лихорадке овец серотип 16, сапонин фирмы «Sigma» (США), центрифуга «Allegra 64 R Centifuge» фирмы «Beckman Coulter» (США), шейкер-инкубатор «Heidolph». Вирусосодержащую суспензию получали путём заражения культуры клеток Vero, выращенной в 1,5-литровых матрасах, с полным монослоем, вирусом КЛО в дозе 0,10 ТЦД/50 кл. Затем в матрасы вносили поддерживающую питательную среду Vero, содержащую 2 % нормальной сыворотки КРС, инаktivированной при 56 °С, и по 100 ед./мл антибиотиков (стрептомицина и пенициллина). Матрасы выдерживали в термостате при температуре (37±1) °С, ежедневно просматривая монослой культуры клеток под микроскопом на наличие цитопатического действия вируса. По истечении 18-24 ч при поражении монослоя клеток вирусом на 80-90 % клетки снимали механически, стерильным шпателем.

Культуральную вирусосодержащую суспензию концентрировали и очищали следующим способом: вирусосодержащую суспензию осаждали 10 % серноокислым аммонием с добавлением 3 % NaCl в течение 18-24 ч при 4 °С, последующее осаждение антигена проводили центрифугированием при 10000 об/мин (ротор F0650, центрифуга Allegra 64 R фирмы «Beckman Coulter») в течение 30 мин, концентрировали в 100 раз от первоначального объема, проводили трехкратный термолизис и осветление при 4000-4500 об/мин (ротор F0650, центрифуга Allegra 64 R фирмы «Beckman Coulter») в течение 30 мин. Надосадок очищали 30 %-ным раствором сахарозы - на раствор сахарозы наслаивали антиген и центрифугировали при 32000 об/мин (ротор SW-50, центрифуга фирмы «Beckman Coulter») в течение 30 мин. Затем полученный очищенный антиген исследовали в РДП. Приготовленный очищенный антиген в титре 1:16-1:32 использовали для гипериммунизации животных.

Для постановки РДП использовали 1,25 % агар фирмы «Дифко» (США), приготовленный на физиологическом растворе при рН-7,2. В агаре при помощи трафарета пробивали «звездочку». Периферические лунки двух «звездочек» наполняли исследуемыми пробами в разведениях, центральную лунку одной «звездочки» - специфической сывороткой против вируса КЛО в рабочем разведении, а второй «звездочки» - нормальной сывороткой в том же разведении. В третьей «звездочке» ставили реакцию с контрольными (специфическими и нормальными) компонентами реакции в рабочем разведении. После постановки реакции чашки Петри ставили в экси-

катор (влажная камера) и выдерживали в течение 24 ч при температуре 37 ± 1 °С .

Антисыворотки для постановки серологических реакций против вируса КЛО получали на овцах, козах и кроликах. Для получения специфических сывороток против вируса КЛО в качестве материалов для введения животным использовали концентрированный очищенный антиген, полученный по вышеуказанной методике, который вводили подкожно (п/к) и внутривенно (в/в). До начала гипериммунизации животных подвергали иммунизации, для этого овцам и козам вводили культуральную вирусосодержащую суспензию с биологической активностью вируса - $5,00 \text{ Ig ТЦД } 50/\text{см}^3$, подкожно в область предлопаточных лимфатических узлов в объеме 2 см^3 , а кроликам $0,5 \text{ см}^3$.

Через 14 сут. после иммунизации кроликов подвергали 2-кратной гипериммунизации путем введения вируса в область предлопаточных лимфатических узлов очищенного концентрированного антигена вируса КЛО в разных объемах с сапонином. Интервалы между введениями составляли 7 и 10 сут.

На козах и овцах была испытана следующая схема гипериммунизации. По истечении 21 сут. после иммунизации проводили трехкратное введение антигена вируса КЛО с $0,05 \text{ мл } 10 \%$ сапониона с интервалом 7 и 10 сут. в область предлопаточных лимфоузлов (табл. 1).

Таблица 1

Схемы иммунизации и гипериммунизации животных вирусосодержащей суспензией и очищенным антигеном вируса КЛО

Вид животных	Кратность введения	Объем вводимого материала, место введения и объем сапониона	Интервал, сут.
Овцы	1	15 см^3 в/в	21
	2	$4 \text{ см}^3 \text{ AgS}^*$ и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	7
	3	5 см^3 п/к и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	10
	4	5 см^3 п/к и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	7
Козы	1	15 см^3 в/в	21
	2	$4 \text{ см}^3 \text{ AgS}$ и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	7
	3	5 см^3 п/к и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	10
	4	5 см^3 п/к и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	7
Кролики	1	7 см^3 п/к	21
	2	3 см^3 п/к и $0,2 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	7
	3	5 см^3 п/к и $0,5 \text{ см}^3$ 10 % сапониона п/к	7

*AgS - антигенспецифический.

В ходе гипериммунизации перед каждым введением отбирали сыворотку крови для исследования с целью определения накопления антител у животных методом РДП (табл. 2).

Таблица 2

Результаты накопления уровня антител в сыворотке животных в ходе гипериммунизации

Вид животных	Кратность введения	Результаты уровня антител в РДП	
		AgS*	AgN**
Овцы	1	-	-
	2	1:2	-
	3	1:16	-
	4	1:32	-
Козы	1	1:2	-
	2	-	-
	3	1:8	-
	4	1:16	-
Кролики	1	-	-
	2	-	-
	3	цельный	цельный

*AgS – антигенспецифический, **AgN – антиген-нормальный, «-» - отрицательно.

Таким образом, активность полученных сывороток в РДП после последнего введения антигена составила: 1:32 у овец, 1:16 у коз, а сыворотки, полученные на кроликах, показали неспецифическую реакцию в РДП.

Наиболее активные и специфичные сыворотки были получены на овцах и козах, их в дальнейшем можно использовать при постановке лабораторных тест-систем.

В результате проведенных исследований разработана схема получения активных и специфичных сывороток против вируса КЛО на овцах и козах, пригодных для постановки лабораторных тест-систем.

Литература

1. Новикова М. Б., Стрижаков А. А., Недосекова В. В. Обнаружение специфического антигена вируса блютанга гистохимическим иммуноферментным анализом при выделении вируса из крови в перевиваемой культуре клеток // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. - Покров, 1998 - С. 23-40.

2. Стрижаков А. А., Новикова М. Б., Стрижакова О. М. Гистохимический ИФА для обнаружения антигенов вируса блютанга // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. - Покров: ВНИИВВиМ. - 1998. - 76 с.

3. Титов И. Н. Концентрирование, очистка и физико-химические свойства вируса КЛО: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. б.н. - пгт. Гвардейский, 1971.

ИНФОРМАЦИЯ

НТ2008К2114

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ БИТУМА ДЛЯ ПОКРЫТИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Готовят смесь, добавляя в воду гумат натрия и сульфанол по 3 % объема воды. Битум (10 % количества потребляемой воды) подогревают отдельно до температуры 40-50 °С. Растворы соединяют, перемешивая при температуре 60-70 °С в течение 0,5-1 ч с получением монодисперсной водоземulsionной массы, обладающей хорошей пластичностью и текучестью.

<i>Год разработки</i>	2005
<i>Этапы разработки</i>	Технорабочая документация Технологический регламент
<i>Состояние защиты</i>	Патент
<i>Вид делового предложения</i>	Совместное производство

Телефон для справок: 254-73-50

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 охраняемые 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

ВНИМАНИЮ

ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ И РАЗРАБОТЧИКОВ!

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

в рамках сотрудничества с Международным центром
научно-технической информации (МЦНТИ)

предоставляет Вам возможность:

- публикации аналитических материалов Вашей организации в сборнике МЦНТИ «Аналитические материалы: наука, техника, бизнес», который содержит описания аналитических материалов по всем отраслям науки, техники и бизнеса и распространяется на территории 22 стран-участниц МЦНТИ;
- публикации информации о Ваших разработках на русском и английском языках в журнале «Инновация и информация», в рамках участия в Сети продвижения инноваций МЦНТИ.

Кроме того, НЦ НТИ предлагает услуги по продвижению результатов ваших научных исследований и разработок:

- Поиск партнеров для коммерциализации разработок
- Содействие в трансфере технологии
- Продвижение научных разработок через Сеть продвижения инноваций в рамках участия в МЦНТИ, Республиканский центр трансфера технологи Беларуси, Казахстанскую сеть трансфера технологий и др.
- Проведение тренингов, семинаров по продвижению инноваций
- Научно-техническая экспертиза проектов
- Оформление заявок на: изобретения, товарный знак, промышленный образец, полезную модель
- Консультации по оформлению заявок на охранные документы
- Патентный поиск и патентные исследования
- Патентно-информационный анализ конкурентной среды

В случае заинтересованности просим обращаться
за форматом предоставления информации по адресу:

Национальный центр научно-технической информации
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221, каб. 428.
Департамент маркетинга и международного
обеспечения НЦ НТИ
Алибекова Гульназ.

Тел.: 87272-547408, 87272- 547012
mail gulnaz@inti.kz

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 *С. А. Дерксен*
Обложка *Н. Тураров*

Подписано в печать 11.03.2009.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. п. л. 8,6. Тираж 210 экз. Заказ 22.

Редакционно-издательский отдел и типография НЦ НТИ.
050026, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 221