

ВЕСТНИК

(Лицензия серия ЛР № 090176 от 12 мая 1997 г.)

Том 17, №2

2012 г.

Периодический теоретический и научно-практический журнал

Учредитель журнала:

Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).
Журнал основан в 1995 году в Санкт-Петербурге.

Главный редактор: д.т.н., профессор **Аполлонский С.М.**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Алборов И.Д., д.т.н., проф. (РФ), **Балтренас П.**, д.т.н., проф. (Литва), **Воронов Е.С.**, д.т.н., проф. (РФ), **Йосифов Д.**, д.т.н., проф. (Болгария), **Мурахтанов Е.С.**, д.с/х.н., проф. (РФ), **Хадарцев А.А.**, д.мед.н., проф. (РФ), **Яхонтов В.И.**, к.т.н., проф. (РФ), **Шлыков В.Н.**, д.т.н., проф. (РФ)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Гуменюк И., д.т.н., проф. (РФ), **Есипов А.Б.** (РФ), **Зубаков В.А.**, д.г-м.н., проф. (РФ), **Котельников В.С.**, д.т.н., проф. (РФ), **Малаян К.Р.**, к.т.н., доц. (РФ), **Масленникова И.С.**, д.т.н., проф. (РФ), **Полушкин В.И.** д.т.н., проф. (РФ), **Попадейкин В.В.**, к.т.н., с.н.с. (РФ)

Адрес редакции: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5

Телефон/факс: (812)670-93-76

e-mail: nataliya_zanko@mail.ru

Заведующая редакцией **Занько Н.Г.**

WESTNIK IAELPS

Volume 17, Number 2

2012 Year

**Scientific & Technological
Magazine**

Magazine is founded in 1995 in Saint-Petersburg

License: LP № 090176 from 12 May 1997

Certificate on registration:

№ 1774 from 29.12.95 and

№ 015716 from 12.02.97

Constitutor of Magazine:

International Academy of Ecology and Life Protection Sciences (IAELPS)

Research Manager and Coordinator: Rusak O.N.

Editor-in-Chief: Apollonskii S.M.

Editorial Board:

Alborov I.D. (Russia), Baltrenas P. (Vilnius), Voronov E.T. (Russia), Iosifov D. (Bulgary), Murakhtanov E.S. (Russia), Khadarcev A.A. (Russia), Yakhontov V.I. (Russia), Shlikov V.N. (Russia)

Editorial Council:

Gumenyuk I. (Russia), Esipov A.B. (Russia), Zubakov V.A. (Russia), Kotelnikov B.C (Russia), Malayan K.R.(Russia), Maslenikov I.S. (Russia), Polushkin V.I. (Russia), Popadeykin V.V. (Russia),

Address of editorial: 5, Institutsky per., Saint-Petersburg, 194021, RF

Tel/ Fax: (812)670-93-76

E-mail: nataliya_zanko@mail.ru

Heard of ditorial: Zanko N.G.

Вестник-МАНЭБ - WESTNIK IAELPS

Выпуск подготовлен Северо-Кавказским отделением МАНЭБ

Научный редактор выпуска: д.т.н., проф., акад. МАНЭБ Алборов И.Д.

Редактор номера: Кириллова А.А.

Изготовление оригинал-макета: Черная А.В.

Реквизиты Северо-Кавказского отделения МАНЭБ:

Телефон/факс: (867)74-93-36

Адрес: 362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Алборов И.Д., Тедеева Ф.Г., Кантемиров В.В. Влияние технологических параметров на состояние атмосферы карьера «Мукуланский»..... 9

Алборов И.Д., Тедеева Ф.Г., Кантемиров В.В. Формирование качества атмосферного воздуха при открытой добыче руды в условиях высокогорья 12

Алборов И.Д., Тедеева Ф.Г., Кантемиров В.В., Савченко Е.М. Техногенное месторождение Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината (ТВМК) 16

АГРОНОМИЯ

Макоев Х.Х., Бекмурзов А. Д., Бугулов М. М. Агроприемы возделывания сельскохозяйственных культур на склоновых землях 19

Качмазов Д. Г. Удаление соцветий чеснока – метод повышения урожая 21

Сокаев К.Е., Сокаева Р.М. Водные ресурсы РСО Алания и их использование 24

БИОЛОГИЯ

Бирагова С.Р., Овсянникова Е.В. Изучение различных штаммов дрожжей *Kluyveromyces lactis* и их влияние на выход и качество этилового спирта 29

Сорокер Л.В., Бирагова С.Р., Хачирова М.Ф. Определение зависимости выхода спирта от продолжительности брожения и концентрации в сусле сухих веществ 31

Кусова Р.Д., Плиева. А.Ф., Кочиева З.Т. Жирнокислотный состав липофильной фракции *lipuli strobilus* 33

МЕДИЦИНА

Лазарев В.В., Будаева З.А., Трегуб Е.В., Албегова Б.З. Оптимизация лечения и профилактики бронхообструктивного синдрома у детей в экологически неблагоприятном регионе 38

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Муртазаев С-А.Ю., Батаев Д.К-С., Сайдумов М.С., Хасиев А.А. Утилизация отсевов дробления бетонного лома для производства бетонных композитов 42*
- Басиев К.Д., Есиева Л. К., Закаева Р.Ш., Авзурагова В.А. О некоторых свойствах никелевых сплавов 46*

ЭНЕРГЕТИКА

- Сергеев В.В., Битаров Б.М. Простой метод регулирования производительности осевых и центробежных вентиляторов при определении их индивидуальных эксплуатационных характеристик..... 48*
- Петров Ю.С., Масков Ю.П. Перспективы применения электродетонаторов пониженной чувствительности..... 51*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

- Осикина Р.В., Савченко Е.М. Роль аналитической химии в экологическом мониторинге 56*
- Осикина Р.В., Осикин Д.Е. Экологический аудит и его роль в реформировании экономики региона 58*

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Рябков А. В. , Иванов В.А., Закураев А.Ф. Инновационная технология сооружения дорог и укладки трубопроводов на болотистых и обводненных местах..... 61*
- Сергеев В.В., Версилов С.О. , Версилова Е.С., Ефимов А.М. Концепция повышения безопасности камерно-столбовых систем разработки при выемке наклонных рудных залежей 65*

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

- Бекузарова С.А..... 67*
- Фарниев А.Т. 68*
- Закураев А.Ф. 70*

CONTENTS

EARTH SCIENCES

- Alborov I.D., Tedeeva F.G, Kantemirov V. V. The influence of process parameters on the state of the atmosphere career «Mukulansky»..... 9*
- Alborov I.D., Tedeeva FG, Kantemirov V.V. Formirovanie air quality in the open pit ore in the high altitude 12*
- Alborov ID, Tedeeva F.G.Kantemirov V.V., Savchenko E.M. Technogenic deposit Tyrnyauz tungsten-molybdenum complex (TVMK) 16*

AGRONOMY

- Makoyev HH, Bekmurza AD, Bugulov M.M. Agricultural practices cropping on sloping 19*
- Kachmazov D.G. Inflorescence removal of garlic – a method of improving crop 21*
- Sokaev K.E, Sokaeva R.M. Water resources of North Ossetia-Alania and their use 24*

BIOLOGY

- Biragova S.R. Ovsyannikov, E.V. The study of different strains of yeast Kluyveromyces lactis and their influence on the yield and quality of ethyl alcohol 29*
- Soroker LV, Biragova S.R., Khachirov M.F. Determination of dependence of the yield of alcohol from the fermentation duration and concentration of solids in the wort 31*
- Kusova R.D., Plieva A.F, Kochieva Z.T. Fatty acid composition of the lipophilic fraction lupuli strobilus 33*

MEDICINE

- Lazarev V.V, Budaeva Z.A, Tregub E.B., Albegova B.Z. Optimization of treatment and prevention of bronchial obstruction in children in ecologically unfavorable region 38*

NEW TECHNOLOGIES

- Murtazaev C-AY., Batayev DK-S., Saydumov M.S., Khasiyev A.A. Disposal of screenings of crushing demolished concrete for concrete composites..... 42*

Basiev K.D, Esieva L.K, Zakayeva R., Avzuragova V.A. Some properties of nickel alloys..... 46

ENERGETICS

Sergeyev V.V., Bitarov B.M. A simple method of axial and centrifugal blowers productivity parameter determination48

Petrov Y.S. Maskov Y.P. The prospects of electric detonators reduced.....51

ECOLOGICAL MONITORING

Osikina R.V., Savchenko E.M. The role of analytical chemistry in ecological monitoring56

Osikina R.V., Osikin D.E. Ecological audit and its role in reforming the economy of the region 58

LIFE SAFETY

Ryabkov A.V., Ivanov V.A., Zakuraev A.F. Innovative technology construction of roads and laying pipelines on wetlands and flooded areas 61

Sergeyev V.V., Versilov S.O., Versilova E.S., Efimov A.M. The concept of improving the safety chamber-pillar mining systems for excavation of inclined ore deposits..... 65

OUR HEROES OF THE DAY

Bekuzarova S.A 67

Farniev A. T 68

Zakuraev A.F. 70

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК502.613+699.1

И.Д. Алборов, д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ)
Ф.Г. Тедеева, к.т.н., доц. СКГМИ (ГТУ)
В.В. Кантемиров, аспирант СКГМИ (ГТУ)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРЫ КАРЬЕРА «МУКУЛАНСКИЙ»

Аннотация

В статье приведены сведения по обеспечению эффективного проветривания карьера «Мукуланский» Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината. Дан расчет параметров образования пыли от источников ее образования и способ разбавления до уровня нормативных показателей.

Ключевые слова:

Карьерное пространство, запыленность воздуха, борт карьера, открытая добыча руды, вскрышные породы.

Annotation

This article provides information to ensure effective ventilation of a career; «Mukulansky» Tyrnyauz tungsten molybdenum plant. Given the parameters of the calculation of dust from the sources of its formation and the method of dilution to the level of regulatory indicators.

Keywords:

Career space dust air side career, dusty air, the open-pit ore and overburden.

Исследования выполнены на базе карьера «Мукуланский» (рис.1.), в связи с тем, что санитарно экологическая характеристика карьерного поля не отвечало установленным требованиям. Были проанализированы материалы по проветриванию высокогорных карьеров России и ближнего зарубежья. Проблема обеспечения нормальных условий труда на рабочих местах карьерного поля зависит от многих факторов, главными из которых являются: количество пыли, поступающей от источников пылевыведения, принятой схемы проветривания, направления и скорости движения воздуха на уровне бровки. В связи с этим возникают различные возможности решения оптимизации вентиляции карьерного поля. Необходимость искусственного проветривания возникает при углублении юго-западного борта карьера, когда отдельные застойные зоны рециркуляции достигают 166

млн.м³. До второго этапа производства работ эпизодическое искусственное проветривание атмосферы карьера осуществлялось при северо-восточном ветре.

Количество воздуха для разбавления пыли до ПДК при отсутствии начального загрязнения:

$$Q = \sum C / [K \cdot (C_A - \tilde{N}_i)] \quad (1)$$

где $\sum C$ – суммарная интенсивность выделения вредностей, мг/м³;

K – коэффициент турбулентной диффузии (0,5);

C_d – ПДК, 2 мг/с;

C_o – концентрация примесей в воздухе; $C_o = 1,0$ мг/м³ при скорости ветра 7,5 м/с и $C_o = 0,5$ мг/м³ при скорости ветра 1,6 м/с.

При скорости ветра 8,5 м/с количество воздуха для разбавления пыли – 646000-70000



Рис.1. Карьер «Мукуланский»

м³/с, а при скорости ветра 1,6 м/с – 32300-53500 м³/с.

Количество воздуха для разжижения газов до ПДК:

$$Q = \sum_{i=1}^N q_i \cdot P_i \cdot K_i \quad (2)$$

где q_i – удельный расход воздуха для разжижения продуктов выхлопа на 1 л.с. мощности однотипных двигателей i -ой группы;

N – количество самосвалов, бульдозеров, буровых станков в i -ой группе, шт.;

K_i – коэффициент одновременности работы однотипных источников i -ой группы;

P_i – мощность двигателя i -ой группы, л.с.

При максимальном количестве дизельных двигателей потребляемое количество воздуха для разжижения газов – 9600-12200 м³/с. Сравнение результатов расчета по формулам (1) и (2) показывает, что количество установок для проветривания карьера должно выбираться из объема воздуха, необходимого для рассеивания пыли.

Удаление загрязненного воздуха из карьера осуществляется «способом выноса» вентиляторными установками УМП-1, количество которых зависит от объема и глубины карьера. Для прогнозного анализа приняты 2 установки УМП-1 при возникно-

вании застойных зон при северном ветре и три установки при максимальном развитии работ в третьем этапе расположение вентиляторных установок должно быть таким, чтобы работа их и вектор естественного движения воздушных потоков были направлены в одну сторону с углом между ними не более 90 градусов.

Результаты прогнозного анализа по определению параметров атмосферы карьера «Мукуланский» по завершении эксплуатации сведены в таблицу 4. Анализ перспектив запыленности атмосферы карьера при различных скоростях ветра и схемах проветривания показывает, что содержание пыли при любых скоростях не превышает ПДК.

Литература

1. Ильин С.А. Нагорные карьеры мира. Ч.2. М.: ИАЦ ГН, 1993. 224 с.
2. Алборов И.Д., Сабаткоев М.М. Влияние отвалов пустой породы и других источников выделения пыли на загрязнение атмосферы и мероприятия по снижению их активности. ВИНТИ, 1988.
3. Алборов И.Д. Охрана окружающей среды. Владикавказ: СОГУ, 1988. 126 с.

Таблица 1

Параметры атмосферы карьера «Мукуланский» по периодам эксплуатации

Направление и скорость ветра, м/с	X _{ср} , м	Q _в , м ³ /с	C _о , мг/м ³	I, мг/с	2, мг/с	C _{общ} , мг/м ³	C _{ср} , мг/м ³
Прямоточная схема, этап-1, l = 1120 м							
Ю-ЮЗ:	215	47800	0,6	28680	-	60860	1,3
1,6	215	256000	1,0	25600	-	288180	1,1
8,5							
С:	538	119490	-	-	32180	32180	1,3
1,6	538	283800	-	-	-	32180	1,1
3,8							
Прямоточная схема, этап -2, l=1120м							
Ю-ЮЗ:	188	114000	0,6	68400	-	182400	1,6
1,6	288	610000	1,0	256000	-	288180	1,1
8,5							
С	535	212000	-	-	44720	44720	0,2
1,6	535	505000	-	-	-	44720	0,1
3,8							
Рециркуляционная схема, этап -2, l = 2000 м							
Ю-ЮЗ	288	71000	0,6	42600	-44720	87320	1,3
1,6	288	376500	1,0	376500	-	401220	1,1
8,5							
С	538	132500	-	-	-	44720	0,4
1,6	538	315000	-	-	-	44720	0,2
3,8							
Рециркуляционная схема, этап-3, l = 2270 м							
Ю-ЮЗ	617	172300	0,6	10380	44720	148000	0,9
1,6	617	916000	1,0	916000	-	960720	1,1
8,5							
С	736	205500	-	-	-	44720	0,2
1,6	736	488000	-	-	-	44720	0,1
3,8							

УДК502.613+699.1

И.Д. Алборов, д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ)
Ф.Г. Тедеева, к.т.н., доц. СКГМИ (ГТУ)
В.В. Кантемиров, аспирант СКГМИ (ГТУ)

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ РУДЫ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

Аннотация

В статье приведены результаты выполненных исследований по обеспечению безопасных условий труда при эксплуатации нагорного карьера «Мукуланский» рудника «Молибден» Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината. Определены основные факторы, загрязняющие карьерное пространство и приведены соответствующие расчеты для обеспечения надлежащего качества атмосферного воздуха.

Ключевые слова:

Карьерное пространство, запыленность воздуха, борт карьера, открытая добыча руды, вскрышные породы.

Annotation

The results of the investigations carried out to ensure safe working conditions for upland quarry operation «Mukulansky» mine «Molybdenum» Tyrnyauz tungsten-molybdenum complex. The main factors that may pollute the career space and given the appropriate calculations to ensure adequate air quality.

Keywords:

Career space dust air side career, dusty air, the open-pit ore and overburden.

Верхняя часть Тырныаузского месторождения обрабатывается рудником «Молибден» двумя карьерами – «Мукуланским» и «Высотным». Карьер «Мукуланский» обрабатывает верхнюю часть одноименного рудного тела между геодезическими отметками 2360-2900м. от уровня моря (см.рис). На начальном этапе развития работ при ветрах всех направлений проветривание карьерного поля осуществляется по прямоточно-рециркуляционной схеме. Большая часть карьерного поля находится в зоне прямых ветровых потоков, которые обеспечивают эффективное разбавление и вынос пылегазовых загрязнений, и гарантируют управление качеством атмосферного воздуха.

При дальнейшем углублении карьера объем рециркуляционной зоны увеличивается, захватывая глубинную часть при северном направлении ветра, а верхняя часть при всех направлениях потока воздуха проветривается по прямоточной схеме. Углубление карьера до конечной отметки сопровождается наиболее неблагоприятными условиями естественного

воздухообмена, когда загрязнение атмосферы карьерного поля достигает недопустимо высоких концентраций. В этот период деятельности карьер переходит на рециркуляционную схему проветривания.

При оптимизации схем проветривания высокогорных карьеров кроме географического местоположения карьера учитывают метеорологическую характеристику района, на которую влияют микрорельеф, ориентация склонов, направление долин и прочие особенности нагорных регионов

В зоне деятельности карьера устойчивые отрицательные среднесуточные температуры воздуха наблюдаются по данным института ГИПРОникель с середины ноября до первой декады мая месяца. Продолжительность тёплого периода – 150-160 дней в году. Однако отрицательные температуры могут наблюдаться в любом месяце года. В течение тёплого периода (апрель – октябрь) количество осадков составляет 309мм., а число дней с осадками – 140 дней. Снег выпадает во все месяцы год, кроме июля-августа, летом он бы-

стро исчезает, зимой также непостоянен из-за частых оттепелей и ветров, сдувающих снег. Постоянные розы ветров подтверждают, что в течение осени, зимы и весны господствуют ветры южного и юго-западного направлений, летом (июнь-август) – северные ветры.

Среднегодовая скорость ветра южного и юго-западного направлений рана 8-9 м/с, северного – 3,8 м/с. Характерна для этой зоны частая повторяемость штилей – около 40%. В течении суток штилевая погода чаще всего наблюдается вечером или ночью. Для создания нормальных условий труда в карьере при работе технологического оборудования, включая производство взрывных работ, первостепенное значение приобретают организационные мероприятия по контролю и прогнозу состава атмосферы. Загрязнители атмосферы карьера «Мукуланский» газами и пылью в период выполнения исследований приведены в табл. №1 и №2.

Следует отметить, что вскрышные породы размещены в Боковом ущелье в объеме около 170 млн. кубометров, которые существенно влияют на состояние воздушного бассейна Баксанского ущелья, а при ветрах южного и юго-западного направлений и на общую запыленность карьерного поля.

Учитывая, что внешние источники оказывают существенное влияние на запыленность атмосферы карьера нами были проведены расчеты и экспериментальные замеры концентрации пыли в воздухе, поступающем с окружающей поверхности в карьер.

Интенсивность поступления пыли в атмосферу карьера «Мукуланский» определяется по формуле:

$$C = Q_B \cdot C_0 \quad (1)$$

Где: Q_B - количество воздуха, поступающего в карьер, м³/с;

C_0 - концентрация вредных в воздухе, мг/м³, равная 1 мг/м при скорости ветра 8,5 м/с и 0,6 мг/м³ при скорости ветра 1.6 м/с.

Количество воздуха, поступающего в карьер: при прямоточной схеме проветривания

$$Q_B = 0,124 \cdot U_B L X_{cp}$$

где X_{cp} – значение абсцисс, проходящих через нижнюю бровку подветренного борта карьера, для некоторых характерных профилей, совпадающих с направлением ветра, м;

- L - длина борта карьера в направлении, перпендикулярном направлению ветра, м;

U_B - скорость ветра на поверхности, м/с;

При рециркуляционной схеме проветривания

$$Q = 0,77 \cdot X_{cp} U_B L \quad (2);$$

Здесь L - ширина зоны рециркуляции в соосном направлении ветра, м.

Величины отрезков для характерных профилей карьера внешней границы пограничного потока X_{cp} и глубины ее выхода приведены в таблице №3.

Таким образом, суммарные загрязнения по карьеру включают внутренние источники пылегазовыделения и внешние.

Таблица 1

Интенсивность загрязнения атмосферы карьера газами

Оборудование	Мощность, л.с.	Этап-1		Этап-2		Этап-3	
		к-во	интенсивность	к-во	интенсивность	к-во	интенсивность
БелАЗ-510		27	47750				
БелАЗ-548	500	87	211540	100	243500	100	243500
БелАЗ-549	900	-	-	50	212700	50	212700
Машина для зарядки скважин	215	2	2685	2	2685	2	2685
Машина для забойки скважин	360	2	15977	2	15977	2	15977
Бульдозер	500	16	1201	16	1201	16	1201
Ковшовый погрузчик	250	1	92	5	462	5	462
Буровой станок БТС-2	100	3	227	3	227	3	227
Ударно-импульсная установка		2	154	2	154	2	154
Итого:			279666		476906		476906
10% неучтенных			27964		47694		47694
Всего			307630		524600		524600

Таблица 2

Интенсивность выделения пыли в зоне рециркуляции, мг/с

Источник	Интенсив- выдел. еди- ницей	Коэфф. ис- пользования	Этап-1		Этап-2		Этап-3	
			К-во	интенсив- ность	К-во	интенсив- ность	К-во	интен- сивность
Экскаваторы ЭКГ-4.6Б	150	0,65	7	685	-	-	-	-
Экскаваторы ЭКГ-8Н	200	0,65	9	1120	12	1560	12	1560
Ковшовой погрузчик	200	0,5	-	-	4	400	4	400
Станки шарошечного бурения	130	0,8	7	730	4	420	4	420
Машины для зарядки скважин	50	0,5	2	50	2	50	2	50
Машины для забойки скважин	10	0,5	2	10	2	10	2	10
Ударно-импульсная установка	30	0,5	2	30	2	30	2	30
Бульдозеры	200	0,65	16	2080	16	2080	16	2080
Перфораторы	5	0,5	16	40	16	40	16	40
Буровые машины	30	0,8	3	75	3	75	3	75
БелАЗ-540	300	0,6	27	4860	-	-	-	-
БелАЗ-548	375	0,6	87	19575	100	22500	100	22500
БелАЗ-549	450	0,6	-	-	50	13500	50	13500
Итого:				29255		40655		40655
10% неучтенных				2925		4065		4065
Всего:				32180		44720		44720

$$C = C_{\text{п}} + C_{\text{вн}} \quad (3)$$

где C - то же, что и ранее;

$$C = \sum_{i=1}^N K_i g_i n_i$$

где K - коэффициент одновременности работы однотипных источников загрязнения i -ой группы оборудования, $K = 0,85-0,9$;

g_i - интенсивность поступления загрязнений при работе одного источника i -ой группы, мг/с.;

n_i - число однотипных загрязняющих источников i -ой группе;

N - число групп однотипных загрязняющих источников, работающих одновременно в карьерном поле.

Концентрация пыли в атмосфере карьера без выноса ее из него

$$C = \frac{Ct}{V} \quad (4)$$

C - количество пыли, поступающей в атмосферу карьера в единицу времени, мг/с;

T - продолжительность времени поступления загрязнений в атмосферу карьера, с.;

V - объем карьера, м³.

Если карьер проветривается за счет ветра, то за период dt в проветриваемый объем поступает загрязнений $G dt$;

а этот же период из карьера исходящим потоком удаляется загрязненный воздух объемом, равным $C_{\text{cp}} Q dt$, где Q - расход воздуха из объема карьера V ;

Прирост количества вредностей за промежуток времени в объеме V составит $V d C_{\text{cp}}$.

Уравнение баланса загрязнений выглядит в следующем виде

$$G dt - C_{\text{cp}} Q dt = Va C_{\text{cp}} \quad (5)$$

Интеграл уравнения при условии $t = 0$, $C_{\text{cp}} = 0$

$$C = -\frac{G}{Q_b} (1 - e^{-\frac{Q_b t}{V}}) \quad (6)$$

$$Q_b = Q_1 e \quad (7),$$

где Q - расход воздуха на единицу борта карьера, м³/м;

$$C = \frac{C}{Q_1 L} (1 - e^{-\frac{Q_1 L t}{V}}) \quad (8)$$

По приведенным формулам можно определить:

Среднюю концентрацию вредностей в атмосфере карьера за период времени t ;

Время, в течение которого концентрация пыли в атмосфере карьера достигает ПДК, для чего за C_{cp} принимают допустимое значение $C_{\text{д}}$;

Критическую скорость ветра на поверхности карьера, при которой концентрация вредных веществ в карьере превысит ПДК;

Критический расход воздуха, ниже которого концентрация загрязнений превысит ПДК, а соответствующие ему значения скорости ветра на поверхности.

Неблагоприятные атмосферные условия возникают при штиле, так как пыль поступает в карьер и беспрепятственно заполняет карьерное пространство.

Время t , в течение которого концентрация достигает ПДК при условии, что пыль усредняется по объёму:

при безветренной погоде

$$t = C_d \cdot \frac{V}{G} \quad (9)$$

где $C_d = 2 \text{ мг/м}^3$ – ПДК;

V – объём карьера, м^3 , равный в первый период 75000000, во второй период – 171400000, в третий период – 396000000.

При этом концентрация примесей в атмосфере карьера при безветренной погоде может быть достигнута в первый период – через

1,1 часа, во второй период – через 1,5 часа и в третий период – через 97 часов.

при проветривании ветром

$$t = -\frac{V}{Q \cdot l} \cdot \ln \left(1 - \frac{C_g \cdot Q_i \cdot l}{G} \right) \quad (10)$$

Анализ расчётов даёт отрицательное значение выражения, стоящего под знаком логарифма, что говорит о перспективе принудительного проветривания благополучном прогнозе накопителя пыли – ПДК не превышает.

Литература

1. И. Д. Алборов, М. М. Сабаткоев. Борьба с загрязненностью воздуха на рудниках Садонского свинцово-цинкового комбината. Депонированная монография, 1986.
2. И. Д. Алборов, Ф. Г. Тедеева, Ю. Г. Ставовая, В. В. Кантемиров. Экологическая опасность хвостохранилища Тырныузского вольфрамо-молибденового комбината. Вестник МАНЭБ, т.16, №2 (доп. выпуск). С. 18-21, СПб., 2011.

Таблица 3

Значение отрезков внешней границы пограничного потока и глубины ее выхода

Профиль	Этап-1				Этап-2				Этап-3			
	Направления ветра											
	Ю-Юз		С		Ю-Юз		С		Ю-Юз		С	
	Хс	Нс	Хс	Нс	Хс	Нс	Хс	Нс	Хс	Нс	Хс	Нс
30-30	380	-	-	-	332	-	216	60	428	100	228	76
26-26	36	-	290	30	140	-	190	14	692	198	568	200
18-18	232	15	534	141	140	36	634	165	859	223	871	240
14-14	194	28	254	145	286	73	665	216	749	213	888	225
10-10	334	14	682	190	417	116	776	206	710	194	854	237
6-6	110	30	-	-	334	88	736	187	550	142	870	246
2-2	-	-	-	-	73	19	-	-	329	86	-	-
Хср	215	22	538	124	228	78	535	142	617	165	736	201

УДК 622.4:622.8.411

И.Д. Алборов, д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ)
Ф.Г. Тедеева, к.т.н., доц. СКГМИ (ГТУ)
Е.М. Савченко, аспирант СКГМИ (ГТУ)

ТЕХНОГЕННОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ТЫРНЫАУЗСКОГО ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА (ТВМК)

Аннотация.

В статье приведена горно-техническая характеристика техногенного месторождения хвостохранилища Тырнаузского вольфрамо – молибденового комбината. Показан уровень негативного воздействия тела хвостохранилища на окружающую среду, приведены методы и средства пылезадержания в пляжной зоне и на автодорогах.

Ключевые слова: Техногенное месторождение, хвостохранилище, пылезадержание, средства пылеулавливания, гранулометрический состав

Annotation.

The article describes the technical characteristics of mining and man-made deposits of tailings Tyrnyauz tungsten – molybdenum factory. Shows the level of adverse effects on the body of tailings environment in are the methods and means pylezaderzhaniya in the beach area and highways.

Key words: technogenic deposits, tailing pylezaderzhaniya, means pyleulavleniya, grain size

Техногенное месторождение ТВМК находится в 12 км от основного производства обогатительной фабрики, которое начало формироваться в 1966 году. Проектная площадь хвостохранилища при заполнении до проектной отметки 1800м составляет 180 млн кубометров и относится к первому классу опасности, как гидротехническое сооружение. На 01.12.2004 г. уложено 119 млн кубометров отходов и отметка гребня дамбы доведена до 1243 м. Гидротехническое сооружение ТВМК включают в себя комплекс сооружений обеспечивающих: гидравлический транспорт, гидравлическую укладку хвостов, очистку слива хвостохранилища. В состав сооружений гидравлической укладки хвостов входит насыпная (первичная) дамба, собственное тело дамбы, водоприёмные колодцы с соединительными тоннелями, водосбросные тоннели, дренажные устройства. В состав сооружений системы отчистки сточных вод входят: корпус приготовления, реагентопроводы. Минимальная ширина промывного пляжа от подошвы дамбы обвалования до пруда – 800м. Плотность хвостовой пляжной зоны 15 т/м³: Т:Ж = 1:3

Гранулометрический состав хвостов:
 +0,3-3% +0,15-18% +0,074-18% –
 0,074-6%

Климатические условия в районе хвостохранилища характеризуется следующими параметрами:

В рельефе района преобладают высокогорные фермы. Река Гижгид является левым притоком реки Баксан, протекает по глубокому ущелью выработанному древним ледником и последующими водно-эрозионными процессами. Устье реки расположено в 11 км ниже города Тырнауза. Площадь водозабора реки Гижгид – 145 км², длина – 35 км. Общее падение реки от истока до устья более 2600 м. Скорость течения колеблется от 0.2 м/с, в зимнюю межень, до 2,5 м/с в паводок. Наблюдаемый максимальный расход 65 м³/с, минимальный – 0,18 м³/с. расчетные данные по р. Баксан в районе хвостохранилища: средний расход – 124м³/с, максимальный расход 255 м³/с.

Основание техногенного месторождения сложно делювиальными, алювиально-делювиальными, аллювиальными суглинками скровато-коричневого цвета твёрдой консистенцией.

Таблица 1

Климатические условия в районе техногенного месторождения ТВМК

Расчетная среднегодовая температура воздуха	+5,5°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-23
Абсолютная максимальная температура воздуха	+33
Среднегодовое количество осадков	600 мм
Наибольшее количество осадков	986 мм
Максимальная скорость ветра	40 м/сек
Среднегодовая скорость ветра	3,5 м/сек
Сейсмичность района	7 баллов
Средне годовое испарение с водной поверхности	620 мм
Высота снежного покрова	150-200 мм
Площадь водосбора и снеготаяния	145 км
Объём водосбора и снеготаяния	7,8 млн. м
Наименьшая абсолютная влажность	0,3 мб
Наибольшая абсолютная влажность	21,8 мб
Нормативная нагрузка от скорости ветра	70 кг/м
Глубина промерзания	1-1,2 м
Площадь водосбора реки Гижгид до плотины №2	128 км ²
Площадь водосбора хвостохранилища	17 км ²
Средне многолетний расход реки Гижгид при впадении в Реку Баксан	1,57 м/с
Средне многолетний расход Реки Гижгид в створе плотины №2	1,32 м/с

В северной и центральной частях наиболее развиты суглинки делювиальные с включение щебня и дресва кристаллических сланцев и песчаников в количестве до 20%, местами до 40%, подстилаемые щебнистым хвостом с суглинистым заполнителем делювиально-аллювиального и делювиального генезиса. Воды гидротехнического сооружения по химическому составу являются сульфатно-гидрокарбонатно-натриево-калиевыми с минерализацией 0,8-1,0 г/л.

Сейсмичность района хвостохранилища составляет 9 баллов по СНиП II-7-95.

Характеристика гидротехнического комплекса хвостового хозяйства обогатительной фабрики Тырныаузского горно-обогатительного комбината приведены в таблице 2:

Наибольшую экологическую опасность по данным наших исследований представляет выделение токсичных веществ: пыль рудных минералов, содержащих свинец, вольфрам, цинк и сопутствующие им медь, серебро, цирконий и др., а также пыль кремнийсодержащих нерудных минералов, оксид азота, оксид углерода, углеводороды и др.

Источником выделения пыли на хвосто-

вом хозяйстве является сухой пляж хвостохранилища. При ветреной сухой погоде пыль поднимается в воздух и разносится на значительные расстояния.

Лабораторные и полупромышленные исследования для условий карьеров «Мукуланский» и «Высотный» ТВМК установлено, что интенсивное взмётывание сухой, ранее осевшей пыли происходит при скорости воздушных потоков более 5 м/с, а при скорости более 8 м/с этот процесс интенсифицируется.

На транспортных внутривозрадных дорогах, на карьерах и хвостовом хозяйстве для связывания пыли был использованы универсин и полиалкенбензолная смола АБ [2,3]. При расходе смолы 1,2-1,4 л/м² срок эффективного действия достигает 12-14 дней. Универсин на пляжной зоне действует 10-30 дней при расходе 0,2 л/м² и наносится на пылящую поверхность с помощью оросительно-вентиляционной установки УМП-1. Она подавляет пыль с одного положения установки на площади 20 Га. Дальнобойность воздушной струи, насыщенной универсином, около 450 м.

Таблица 2

Размеры и границы гидротехнического комплекса

Площадь земельного отвода	170,0 га
Площадь водохранилища	68 га
Объем отходов	119 млн.м ³
Площадь пруда	37 га
Площадь пляжа	34 га
Площадь пионерной дамбы	9,4 га
Длина пионерной дамбы	1800 м
Высота пионерной дамбы	8-12 м
Высота дамбы	168м
Объём воды в пруде	900 тыс. м ³
Протяженность магистральных пульповодов	11,5 км
Протяженность распределительного пульповода	1,2 км
Протяженность водоотводного тоннеля	3,65 км

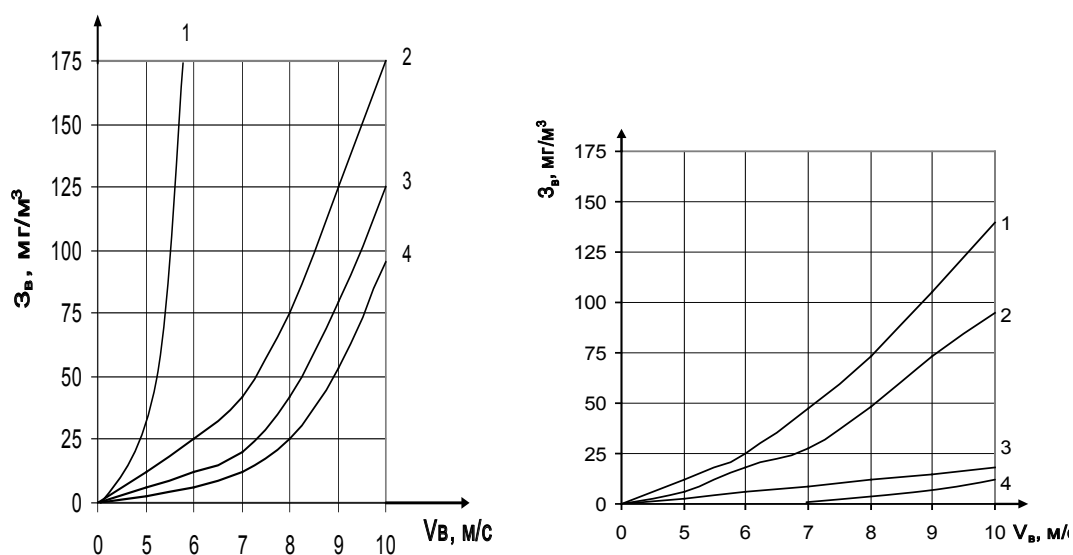


Рис.1. Кривая изменения загрязнённости воздуха при различной скорости ветра $V_{в}$ в зависимости

Таким образом, применяемые способы пылезадержания и пылеподавления на пляжной зоне техногенного месторождения ТВМК на дорогах позволяет значительно снизить эмиссию пыли в атмосферу от деятельности хвостового хозяйства и снизить экологическую опасность для окружающей природной среды.

Литература

1. Алборов И. Д., Гагиев А. С. Способ обеспыливания поверхности автодорог.

Северо-Осетинский ЦНТИ инф. листок №9. 1986.

2. Алборов И. Д. Технология управления экологической безопасности окружающей природной среды на горных предприятиях Северного Кавказа. Издательство Владикавказ: Терек СКГТУ. 1999; 211 лист.

3. Отаров К. М. Тырнаузский ГОК. Опыт комбинированной разработки в условиях высокогорья. Г. Ж. № 10. 2001. С. 35-39.

УДК 631.459: 631.6.02

**Х.Х. Макоев, А.Д. Бекмурзов,
М.М. Бугулов (Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова)**

АГРОПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

Для борьбы с эрозией почвы на склоновых землях применяют комплекс методов. Эффективен метод создания поглощающих экранов на почвах с близким залеганием галечников, когда на глубине 18-20 см вносят измельченную солому, навоз и цеолитсодержащие глины ирлиты.

Ключевые слова: *Эрозия почвы, ирлит, многолетние и однолетние травы, заделка экранов, склоновые земли.*

Range of methods used to control erosion on sloping lands. One of the effective methods is creating absorbing screens on soils with shallow gravels, when chopped straw, manure and zeolite clay irlitis is made at a depth of 18-20 cm.

Key words: *soil erosion, irlitis, perennial and annual grasses, sealing shields, sloping hills.*

В вопросе предотвращения эрозии особую значимость приобретает рациональное размещение посевов сельскохозяйственных культур с учетом крутизны склонов.

Для борьбы с эрозией в подпахотный слой склоновых земель обычно вносят солому, навоз, торф и другие органические вещества [1].

Однако для осуществления такого метода необходимо значительное количество органического материала, который при появлении водной эрозии может смываться. Особенно этот метод неэффективен на склоновых каменистых почвах в горных и предгорных условиях.

Для снижения эрозии на таких склонах (крутизна 10-12 градусов) на почвах с близким залеганием галечника (18-20 см) вносили измельченную солому в количестве 4-6 т/га, навоз – 40-50 т/га, ирлиты в количестве 25 т/га. Все агроприемы осуществляли агрегатом МВСУ-6 и заделывали чизельным плугом ПЧ-2,5 до глубины залегания галечника с последующей обработкой культиватором КЧ-5,4

по диагонали в 2-х направлениях. После обработки поля высевали многолетние травы (бобовые 10 кг и злаковые 30 кг на 1 га) сеялкой СЗГ-2,4.

Опыты проводили на экспериментальном участке Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства в с. Даргавс. На горных склонах в смеси с соломой вносили ирлиты – цеолитсодержащие глины Алагирского месторождения. Такая заделка в 2-х направлениях создает ребристую подошву, а ирлиты совместно с соломой и навозом удерживают влагу.

Ирлит – сорбенты, содержащие комплекс макро-, микроэлементов, служат экраном для предотвращения вымывания вод и формирования мощной корневой системы на каменистых почвах, что способствует образованию дернины и плодородного слоя.

Обычно на склоновых землях обработку почвы проводят поперек склона для предотвращения смыва.

В отличие от известного метода было предложено проводить заделку экранов по диагонали, так как этот прием обеспечивает одновременно и задержку смыва, и качественную обработку почвы для возделывания сельскохозяйственных культур [2].

Поглощающие экраны обеспечивают благоприятные условия для развития корневой системы. Обоснование выбранного количества ирритов (25 т/га) обусловлено близким залеганием галечника и возможностью технических средств на склоновых землях.

Высеянные в первый год образования экранов, многолетние травы (смесь бобовых и злаковых трав с различной корневой системой с нормой высева 35-40 кг/га) улучшают структуру почв, образуя плотную дернину.

Такая обработка обеспечивает природоохранность почвы, её продуктивность, экологическую устойчивость, значительно снижает эрозионные процессы, улучшает плодородие и, как следствие, продуктивность возделываемых сельскохозяйственных культур.

Одним из известных методов снижения эрозионных процессов на склоновых землях является способ полосного размещения сельскохозяйственных культур на склоновых землях. Ширина полос составляет 25-30 см, на которых осуществляют посев многолетних трав под покров озимых колосовых [3].

В известном способе после отрастания трав весной процессы водной эрозии возобновляются, достигая значительных потерь плодородного слоя. На таких склонах невозможно поместить ряд сельскохозяйственных культур с широкорядным посевом (например, картофель, свекла, овощи и др.).

В другом известном методе посева размещают полосами, а между ними размещают высокостебельные культуры, которые оставляют на зиму нескошенными (кукурузы, сорго, подсолнечника по 1,5-2 м). На полосах

размещают культуры сплошного сева, а их ширина варьирует зависимости от крутизны склона и культуры возделывания. Чередование культур на полосах осуществляет посевами многолетних и однолетних и однолетних культур [4].

Однако высеваемые высокорослые однолетние культуры между полосами сдерживают процессы эрозии недостаточно эффективно, поскольку ежегодно их высевают, обрабатывая почву перед посевом. Такой агроприем способствует смыванию верхнего слоя почвы.

В отличие от известных приемов, образуют кулисы шириной 4-6 м, в которых высевают высокорослые многолетние травы: сальфию пронзенолистную, свербигу, восточную, козлятник восточный и ежу сборную. На полосах чередуют широкорядные и сплошные полосы, а после каждой полосы высевают смесь высокорослых травы.

Результаты опытов сведены в таблицу 1.

Следовательно, располагая посева поперек склона с размещением кулис между ними, в которых высевают высокорослые многолетние травы с мощной корневой системой, холодостойкие, самовозобновляемые свой рост и развитие в течение 8-10 лет, можно снизить эрозионные процессы на 42-57%.

Литература

1. Патент на изобретение №2004091, А01В 13/16, 1993
2. Патент на изобретение №2121777, опубликован 20.11.1998 г. МПК А01В 79/02, А01В 13/16
3. Заславский М. Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия. М.: «Высшая школа», 1987. С.220-222
4. Бясов К. Х. Эрозия почв гор и предгорий Северного Кавказа. Владикавказ: «Алания», 2001. С.174-176.

Таблица 1

Снижение эрозионных процессов на склоновых землях

Варианты опытов	Крутизна склоновых земель	Смыв почвы т/га	В % к контролю
Полосное размещение однолетних культур-контроль	8-10	0,042	-
Полосное размещение сельхозкультур с кулисами 2-3 м	5-8	0,038	90,5
Полосное размещение с кулисами 4-6 м	5-8	0,024	57,1
Полосное размещение с кулисами 4-6 м с посевом на них высокорослых культур	8-10	0,018	42,8

УДАЛЕНИЕ СОЦВЕТИЙ ЧЕСНОКА – МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ

*Д.Г. Качмазов, кандидат с.-х. наук,
преподаватель ЮОГУ*

Аннотация

Удаление соцветий чеснока проводят за 5-7 дней до уборки чеснока. Из трех изучаемых сортов наиболее отзывчивым на удаление стрелок оказался Антоник. Удаление соцветий обеспечило увеличение урожая чеснока на 22,3-33,3%, достигая у лучшего сорта более 12 тонн с гектара. Химический состав полученного урожая с удалением соцветий не изменяется.

Ключевые слова:

Чеснок, луковичка, соцветия, стрелки, посадочный материал

Abstract

Remove garlic blossoms hold for 5 to 7 days prior to harvest garlic. Of the three varieties studied more responsive to the removal of the shooter was Antonik. Removal of inflorescences provided the increase in yield of garlic in the 22.3-33.3%, achieving a better grade of more than 12 tonnes per hectare. The chemical composition of the resulting crop with the removal of inflorescence does not change.

Key words: *Garlic, onion, Cones, Arrow, Planting*

При возделывании продовольственного чеснока, его выращивают и через воздушные луковички. Это и легче удается у сортов, принадлежащих к подвиду малоцветкового стрелкующегося чеснока, в шаровидном зонтике растений которого насчитывается небольшое количество (30-60 шт.) крупных воздушных луковичек. Сам процесс размножения чеснока воздушными луковичками – через выращивание однозубковых луковиц – севка до сих пор изучен недостаточно. Поэтому при выращивании даже продовольственного чеснока, не говоря уже о выращивании на посадочный материал. Особенно сортов, имеющих мелкие воздушные луковички, соцветия удаляют вскоре после их появления над ложным стеблем растений.

В первичном семеноводстве удаление соцветий – обязательный агротехнический прием. При возделывании чеснока через воздушные луковички, выращивание поделившихся на зубки луковиц растягивается в лучшем случае на два года, да и то луковицы вырастают некрупные, наблюдается неоднородность в отношении количества зубков в луковице, формы и окраски зубков и луковиц, одним словом, материал получается пестрый, что затрудняет отборы.

Соцветия удаляют различными способами, примерно за 5-7 недель до уборки чеснока.

Нижняя часть стрелки у растения при этом остается, но перестает функционировать и постепенно отмирает. Остаток стрелки у растения может настолько потерять устойчивость, что ко времени созревания такой чеснок полегает.

Чеснок с заранее удаленными соцветиями легче обрезать, и при необходимости транспортировки исключается повреждение луковиц жестким остатком срезанной стрелки.

В нашем исследовании было испытано удаление соцветий у озимого стрелкующегося чеснока трех сортов: Юбилейный Грибовский, Антоник и Зубренок в условиях предгорий. Соцветия удаляли обламыванием стрелок в один прием через 3-4 дня после появления первых из пазухи последнего листа. Таким образом, удаляли соцветие с прилегающей к нему частью стрелки длиной около 10 см. У сорта Антоник испытывали также полное удаление стрелок. Из трех изучаемых сортов у последнего оказалось возможным такой агроприем. У сортов Юбилейный Грибовский и Зубренок стрелки при попытке полностью удалить их обрываются выше ложного стебля. Испытывали также удаление одного только соцветия.

Результаты изучения по влиянию удаления соцветий на урожай стрелкующегося чеснока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Общий урожай стрелкующегося чеснока при удалении соцветий (т/га)

Сорт	Вариант	Годы урожая			В среднем
		2005	2006	2007	
Юбилейный Грибовский	Контроль	5,62	11,20	7,56	8,12
	Удалено соцветие с частью стрелки	7,84	13,94	9,62	10,46
	Удалено соцветие	8,24	13,55	12,18	11,32
	НСР т/га	0,23	0,18	0,21	
Зубренок	Контроль	5,36	10,28	7,08	7,52
	Удалено соцветие с частью стрелки	7,43	14,15	8,54	10,04
	Удалено соцветие	7,62	13,26	11,28	10,72
	НСР т/га	0,13	0,18	0,23	
Антоник	Контроль	9,22	8,48	7,52	8,41
	Удалено соцветие с частью стрелки	11,26	12,76	10,26	11,42
	Удалено соцветие	12,46	13,02	11,28	12,25
	НСР т/га	0,32	0,16	0,24	

При удалении соцветий урожай в сравнении с контролем у сортов возрастал на 23,4-38,4 т/га (в среднем на 3 года) или на 22,3-31,3%. Более отзывчивым на этот агроприем был сорт Антоник, превысивший районированный сорт Юбилейный Грибовский на 3,01-3,84 т/га или на 26,3-31,3%. Из анализа результатов, приведенных в таблице, видно, что урожай подземных луковиц стрелкующегося чеснока при удалении соцветий увеличивается по сравнению с контролем у всех трех сортов. Не обнаружено существенной разницы в урожае в пределах сорта при разных способах удаления соцветия: удаление одного только соцветия или удаление соцветия с частью стрелки.

Результаты опытов свидетельствуют, что урожай по сортам, в вариантах с удалением соцветий значительно превышает контроль (без удаления) и достигает у сорта Антоник максимального значения (12,25 т/га). Несколько ниже этот показатель у сорта Зубренок (10,72 т/га). По выходу элитного посадочного материала лучшие результаты достигнуты у сорта Зубренок (262,3 тыс. шт/га луковиц), который превосходил по этому показателю контроль на 41,1 тыс. шт/га луковиц и приближался

к результатам сорта Юбилейный Грибовский.

На химический состав сочной ткани зубков удаление соцветий большого влияния не оказывало. Луковицы у растений чеснока с удаленными соцветиями содержат на 1-2% меньше сухих веществ, на 2-3% больше витамина С, содержание клетчатки на 0,01-0,06 меньше контроля (табл. 2).

Удаление соцветий в период вегетации обеспечивает прибавку урожая на 2,34-3,8 т/га, а выход элитного посадочного материала на 37-40 тыс. шт/га. Луковиц, что выше контроля на 13-18%. Химический состав полученного материала с удалением соцветий не имеет существенного различия.

Таким образом:

– удаление соцветий увеличивает выход элитного посадочного материала, массу луковиц и урожай чеснока;

– способ удаления соцветий повышает урожай стрелкующегося чеснока на 11-16% в зависимости от генотипа возделываемого сорта;

– удаление соцветий, в случае, когда воздушные луковички не используются как семенной материал, являются выгодным приемом в первичном семеноводстве.

Таблица 2

Краткая характеристика химического состава зрелых луковиц стрелкующегося чеснока, выращенных с удалением соцветий (2005-2007 гг.)

Сорт	Вариант	Сухие вещества, %	Витамин С, мг %	Клетчатка %
Юбилейный Грибовский	Контроль	38,6	10,2	0,58
	Соцветия удалены	37,2	12,1	0,56
Зубренок	Контроль	38,1	11,0	0,57
	Соцветия удалены	37,5	13,2	0,52
Антоник	Контроль	40,2	11,4	0,57
	Соцветия удалены	39,8	11,4	0,54

УДК 333.93 (470.65)

**К. Е. Сокаев, доктор с.-х. наук,
чл.-кор. МАНЭБ
Р. М. Сокаева, канд. с.-х. наук**

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РСО-АЛАНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В статье приводятся все виды водных источников на территории республики, показано их значение и использования в народном хозяйстве. Приводятся рекомендации по снижению дефицита пресной воды в обеспечении бытовых и поливных нужд.

Ключевые слова: водные ресурсы, реки, пруды, водохранилища, каналы, скважины.

RSO-ALANIA'S WATER RESERVES AND THEIR USAGE

All kinds of water reserves on the Republic's territory have been viewed in the article. Their significance and usage in national economy has been revealed. The recommendations on decreasing of fresh water's scarcity in common and irrigation needs have been made.

Keywords: water reserves, rivers, ponds, reservoir, canals, holes.

Водные ресурсы – пригодные для использования в народном хозяйстве воды рек, озер, каналов, водохранилищ, морей и океанов, подземные воды, почвенная влага, вода (льды) ледников и снежного покрова [4].

Вода обладает уникальными химическими и физическими свойствами. Она легко растворяет минеральные соли и живые организмы вместе с ней поглощают питательные вещества без каких-либо существенных изменений собственного химического состава. Пресная вода относится к числу важнейших лимитированных, но возобновляемых ресурсов биосферы. На нее приходится около 2,5% всех водных ресурсов Земли. Вода самая распространенное соединение на Земле, где общее количество ее по оценке специалистов составляет 1370,3 млн. км³ в том, числе пресной воды 35 млн. км³ [6].

Водные ресурсы занимают одно из важнейших мест среди природных богатств любого региона. Водообеспеченность Северо-Кавказского региона ниже по сравнению со средней удельной водообеспеченностью территории страны в 2 раза, а на одного жителя воды приходится почти в 7 раз меньше [1]. Однако среди субъектов Северного Кавказа более высокая удельная водообеспеченность

приходится на Республику Северная Осетия – Алания и Кабардино-Балкарию. В расчете на одного жителя больше всего приходится воды также в этих республиках.

Территория Республики Северная Осетия – Алания покрыта густой сетью водных источников. Водные ресурсы республики складываются из многочисленных больших и малых рек, горных потоков и ручьев, которые подпитываются с заоблачных ледников и снежников в высокогорье, площадь которых составляет около одной тысячи квадратных километров, а общее число этих ледников, как отмечает доктор географических наук Б. М. Бероев, доходит до 797 [2].

Кроме того, водные ресурсы пополняют естественные озера и искусственные водоемы – большое количество прудов и водохранилищ. Водный баланс поддерживают и родники, выходящие на дневную поверхность, и подземные (артезианские) воды, а также разнообразные минеральные водные источники.

Основными водными артериями республики являются реки: Терек, Ардон, Камбилеевка, Гизельдон, Сунжа, Фиагдон, Урух и Урсдон (табл. 1). Терек является главной водной артерией не только Северной Осетии, но и всего Северного Кавказа. Общая дли-

Таблица 1

Основные водные артерии (реки) РСО-Алания

Наименование рек	Тип питания	Длина по РСО-Алания, км	По каким районам протекает
Терек	Ледниковый	161	Пригородный, Правобережный, Кировский, Моздокский
Ардон	Ледниковый	102	Алагирский, Ардонский
Камбилеевка	Поверхностный	88	Пригородный, Правобережный, Кировский
Гизельдон	Ледниковый	80	Пригородный, Ардонский
Сунжа	Поверхностный	32	Пригородный
Фиэгдон	Ледниковый	75	Пригородный, Ардонский
Урух	Ледниковый	104	Ирафский, Кировский
Урсдон	Поверхностный	53	Дигорский

на его составляет 623 км, из которых 161 км приходится на территорию Северной Осетии – Алании. Все другие реки являются его притоками. В пределах республики Терек принимает ряд притоков, из которых наиболее крупными левыми являются реки Урух протяженностью 104 км, Урсдон – 53 км, Ардон – 102 км, Гизельдон – 80 км. К правым притокам относятся река Камбилеевка протяженностью 88 км и один из крупных притоков – река Сунжа, протекающая в пределах республики частично.

Территорию Северной Осетии прорезают 19 магистральных и межхозяйственных каналов (табл. 2). Наиболее крупными из них являются Терско-Кумский, Алханчуртский,

канал им. Ленина, Надтеречный, Эльхотовский. Общий максимальный расход воды всех каналов составляет 203,6 м³/сек, что позволяет проводить орошение на площади более 73 тыс. га [5].

На территории республики имеется также большое количество прудов и водохранилищ, которые используются в различных целях. Большинство из них используется для рыбоводства, другие в энергетических целях, Цалыкское водохранилище для орошения, а Владикавказская водная станция для купания населения.

Количество водоемов по районам колеблется в пределах от 8 в Правобережном до 32 в Пригородном. Всего в республике насчи-

Таблица 2

Магистральные и межхозяйственные каналы на территории РСО-Алания

№ п/п	Наименование канала	Источник водозабора	Месторасположение водозабора	Длина канала, км	Макс. расход воды, м ³ /сек	Всего орошаемых земель, га
1	<i>Алханчуртский</i>	р. Терек	Севернее с. Михайловское	120,0	16,0	2023
2	Ардонский	р. Ардон	Юго-восточнее г. Алагир	23,2	6,0	3473
3	Архонский	р. Гизельдон	Юго-западнее с. Гизель	5,8	7,0	3154
4	Брутовский	р. Камбилеевка	Юго-восточнее с. Брут	6,5	1,0	
5	Гизельдонский	р. Гизельдон	Северо-западнее ст. Архонская	1,7	1,0	6761
6	Дигорский	р. Урух	Юго-западнее с. Чикола	29,0	5,5	617
7	Зильгинский	р. Терек	Южнее г. Беслан	16,7	4,0	504
8	Змейский	р. Урух	Севернее с. Урух	8,7	6,0	6761
9	Кадгаронский	р. Фиэгдон	Севернее с. Дзуарикау	12,0	1,0	1696
10	Канал им. Ленина	р. Малка	ст. Солдатская КБР	73,7	12,0	5179
11	Мичуринский	р. Фиэгдон	Западнее с. Нарт	6,5	1,0	1396
12	Надтеречный	р. Терек	у с. Малгобек Моздокского р-на	34,2	11,6	14149
13	Ногирский	р. Терек	Ниже моста на ул. Чапаева	8,7	2,0	917
14	Терско-Кумский	р. Терек	Восточнее с. Зильги	234	100,0	6902
15	Урсдонский	р. Урсдон	Южная окраина с. Кора-Урсдон	27,9	6,0	4462
16	Цалыкский	р. Камбилеевка	Восточнее с. Зильги	32,3	6,5	9179
17	Черменский	р. Терек	Ниже моста по ул. Пожарского	6,2	3,0	713
18	Черноярский	р. Терек	Восточнее ст. Черноярская	23,8	2,0	2122
19	Эльхотовский	р. Терек	<i>Южнее с. Эльхотово</i>	39,0	12,0	3653
По республике						73661

Таблица 3

Пруды и водохранилища в РСО-Алания (по состоянию на 01.01.1997 г.)

№ п/п	Наименование предприятий	Местонахождение	Источник питания	Количество, шт.	Общ. площадь, га	Объем воды, млн. м ³	Назначение
1	2	3	4	5	6	7	8
Алагирский район							
1	АКФХ им.Цаликова	с.Ногкау	р.Суадаг	2	12	0,16	рыбоводн.
2	С-з «Путь к коммунизму»	с.Црау	р.Цраудон	5	35	0,56	рыбоводн.
3	С-з «Коммунист»	с.Ход	р.Цраудон	4	25	0,42	рыбоводн.
4	З-д «Электроцинк»			1	8	0,12	рыбоводн.
По району				12	80	1,26	
Ардонский район							
5	АКФХ им.Ленина	г.Ардон	р.Ардон	6	18	0,2	рыбоводн.
6	К-з им.Мичурина	с.Мичурино	р.Майрамадаг	3	26	0,55	рыбоводн.
7	АО «Кадгарон»	с.Кадгарон	р. Фиагдон	2	12	0,26	рыбоводн.
8	АК 1439	с.Красногор		2	3	0,04	рыбоводн.
9	Беканское водохранилище	урочище Бекан	родники	1	50	1,2	рыбоводн.
10	Беканский пчелосовхоз	урочище Бекан	родники	4	6	0,08	рыбоводн.
По району				18	115	2,33	
Дигорский район							
11	К-з им.Легейдо	ст.Николаевская	родники	5	50	0,75	рыбоводн.
12	АКФХ «Урсдон»	с.Синдзикау	р.Урух	3	27	0,59	рыбоводн.
13	С-з им.Цаголова	г.Дигора	р.Урсдон	3	17	0,22	рыбоводн.
14	Картонная фабрика	г.Дигора	р.Урсдон	1	3	0,10	рыбоводн.
По району				12	97	1,66	
Ирафский район							
15	К-з им. Ленинского комсомола	с.Лескен	р. Хазнидон	8	29	0,46	рыбоводн.
16	ДРСУ			4	25	0,35	рыбоводн.
По району				12	54	0,81	
Кировский район							
17	К-з им.Ленина	ст.Змейсткая	родники	3	32	0,42	рыбоводн.
18	К-з «Кавказ»	с.Комсомольское	р.Терек	3	20	0,30	рыбоводн.
19	К-з «Ставд-Дурт»	с.Ставд-Дурт	р.Урух	3	20	0,26	рыбоводн.
20	ТСО «Перспектива»			3	45	0,60	рыбоводн.
По району				12	117	1,58	
Моздокский район							
21	АКХ «Красная Осетия»	с.Веселое	р.Терек	5	70	1,0	рыбоводн.
22	К-з «40 лет Октября»	с.Павлодольское	р.Терек	4	66	0,7	рыбоводн.
23	АКХ им.Ленина	ст.Черноярская	р.Терек	1	5	0,1	рыбоводн.
24	К-з «Знамя Ленина»			1	43	0,5	рыбоводн.
25	АКХ им. Кирова			3	50	0,6	рыбоводн.
26	Моздокский лесхоз			2	25	0,3	рыбоводн.
27	ОАО «Дружба»			1	12	0,15	рыбоводн.
По району				17	271	3,35	
Правобережный район							
28	Рыбсовхоз «Брут»	с.Брут	р.Карджинка	7	304	5,5	рыбоводн.
29	Цалькское водохранилище	п.Цальк	Цалькский канал	1	50	1,5	орошение
По району				8	354	7,0	
Пригородный район							
30	Водоохранилище «Кахтисар»	Даргавское ущелье	р. Гизельдон	1	20		энергетич.
31	Общество охотников и рыболовов			1	6	0,12	рыбоводн.

32	З-д «ОЗАТЭ»			1	5		рыбоводн.
33	З-д «Кристалл»	с.Кобан	р. Гизельдон	1	1	0,02	рыбоводн.
34	ССП «Саниба»	с.Саниба	р. Гизельдон	13	35	0,5	рыбоводн.
35	Коопер. «Горянка»	с.Гизель	р. Гизельдон	13	35	0,42	рыбоводн.
36	С-з «Первомайский»	с.Гизель	р. Гизельдон	2	8	0,2	рыбоводн.
По району				32	110	1,26	
ИТОГО по прудам				123	1198	19,26	
Емкости при ГЭС							
37	Владикавказская ГЭС			1	160	0,32	энергетич.
38	Эзмин ГЭС			1			энергетич.
39	Гизельдон ГЭС			1	3,8	0,19	энергетич.
40	Беканская ГЭС			1			энергетич.
41	Эльхотовский гидроузел			1	765	15,3	энергетич.
42	Терско-Кумский гидроузел, вкл. ГЭС			1			энергетич.
43	Владикавказская водная станция			2	30	1,3	для купания
ИТОГО				8	958,8	17,11	
Всего по республике				131	2156,8	36,36	

тывается их в количестве 131, с общей площадью поверхности водного зеркала 2156,8 га и объемом воды 32,2 млн. м³ (табл. 3).

Кроме перечисленных водных источников в республике насчитывается 321 скважина, с общим разрешенным объемом добычи воды 91487 м³ в сутки (табл. 4). Вода из скважин используется для технических целей предприятий и незначительно для полива близлежащих площадей.

Все названные водоисточники совместно с произрастающей вокруг них лесной растительностью создают своеобразный микроклимат в различных местностях республики и способствуют лучшему росту и развитию сельскохозяйственных культур на близлежащих полях и оздоровлению биосферы в целом.

Однако в последние годы наблюдается обмеление рек протекающих по территории республики, некоторые из приведенных выше межхозяйственных каналов не действуют, что может привести к дефициту пресных вод и сокращению площадей орошаемых земель.

Дефицит пресной воды – серьезный фактор, сдерживающий экономическое развитие любого региона, да и страны в целом. В связи с этим потребуются более эффективные системы распределения воды в бассейнах рек для обеспечения бытовых нужд людей.

Одним из путей решения проблемы дефицита пресной воды считается переход орошаемого земледелия на водосберегающие технологии полива (например, капельное орошение), а также реализация других технических проектов.

Строительство оросительных каналов без гидроизоляции приводит к большим потерям воды на фильтрацию на полях. Поэтому для борьбы с потерями воды на фильтрацию из магистрального канала и межхозяйственных распределителей применяют антифильтрационную одежду (синтетические пленки, бетонная защита), а участковую оросительную сеть строят в закрытых трубопроводах [3].

Большое значение в увеличении коэффициента полезного действия оросительной

Таблица 4

Водные скважины в РСО-Алания

№№ п/п	Район	Количество скважин	Разрешенный объем добычи, куб.м/сут
1	Алагирский	13	5253,6
2	Ардонский	10	25882,6
3	Дигорский	2	304,0
4	Моздокский	120	22674,3
5	Правобережный	37	32377,9
6	Пригородный	40	142,2
7	г. Владикавказ	99	3522,5
ИТОГО по республике		321	90157,1

системы и поддержания благоприятных почвенно-мелиоративных условий при орошении имеет применение широкозахватной дождевальной техники, а также строгое соблюдение режима орошения в соответствии с нуждами растений и свойствами почвенного покрова.

Использованная литература

1. Басаев Б.Б. Социально-экономическая эффективность использования земельных и водных ресурсов/Б.Б. Басаев. Владикавказ, 1998. 254 с.
2. Бероев Б. М. Экологическими тропами Северной Осетии/Б. М. Бероев. Владикавказ, 1993. 176 с.
3. Вальков В. Ф. Экология почв (часть 2): Учеб. пособие/В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. Ростов-на-Дону, 2004. 54 с.
4. Советский энциклопедический словарь. М.: 1981. 1600 с.
5. Сокаев К. Е. Экологические ресурсы Республики Северная Осетия – Алания: Учеб. пособие/К. Е. Сокаев, К. Х. Бясов. Владикавказ: Из-во СОГУ им. К. Л. Хетагурова, 2008. 53 с.
6. Черников В. А. Агрэкология: Учебник/В. А. Черников, Р. М. Алексахин и др. М.: Колос, 2000. 535 с.

БИОЛОГИЯ

УДК: 663.5:664

С.Р. Бирагова, доц. каф. ТБП СКГМИ (ГТУ)
Е.В. Овсянникова, аспирант каф. ТБП СКГМИ(ГТУ)

ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ KLUYVEROMYCES LACTIS И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО ЭТИЛОВОГО СПИРТА

В данной статье рассматриваются различные штаммы дрожжей Kluyveromyces lactis для получения этилового спирта из молочной сыворотки, а также изучение влияния различных штаммов дрожжей на выход и качество готового продукта.

Ключевые слова: дрожжи *Kluyveromyces lactis*, этиловый спирт, молочная сыворотка.

The present article describes various Kluyveromyces lactis for the ethyl spirit production from the whey and also for their affect study on the final product yield and quality.

Keywords – digestion of *Kluyveromyces lactis*, ethyl spirit, whey.

Как известно, молочная сыворотка признана уникальным ценным белково-углеводным сырьем, содержащим более 200 жизненно важных питательных и биологически активных веществ. В настоящее время предложена переработка молочной сыворотки для получения различных пищевых продуктов и полуфабрикатов.

Как известно, для сбраживания лактозы (молочного сахара) с образованием спирта, используют дрожжи рода *Kluyveromyces*, обладающие следующими качествами:

- дрожжи имеют высокую бродильную энергию (быстро и полно сбраживают сахара);
- имеют анаэробный тип дыхания;
- являются устойчивыми к продуктам своего обмена и посторонних микроорганизмов;
- устойчивы к изменению состава среды
- переносят большую концентрацию солей и сухих веществ.

Исходя из этого, **целью работы** является скрининг дрожжей *Kluyveromyces lactis* для получения этилового спирта из молочной сыворотки.

Для подбора штамма культуры для накопления биомассы были взяты различ-

ные штаммы дрожжей рода *Kluyveromyces* – Y-1490, Y-1491, Y-1493, Y-1494, Y-1496, Y-1514. Культивирование длилось 2-3 суток при 30°C. Выбор лучшего штамма осуществляли путем подсчета титра клеток в камере Горяева и измерении концентрации спирта в среде. Подсчет титра осуществляли на 24 и 45 ч роста культур. За окончательные данные были приняты значения, полученные на 45 ч роста культур, которые приведены в табл.1.

Таблица 1

Рост различных штаммов дрожжей *Kluyveromyces lactis* на молочной сыворотке

Название культуры	Титр клеток, · 10 ⁶ ед/см ³	Конц. спирта, об. %
<i>Kluyveromyces</i> – Y-1490	82	0,40
<i>Kluyveromyces</i> – Y-1491	70	0,15
<i>Kluyveromyces</i> – Y-1493	92	0,90
<i>Kluyveromyces</i> – Y-1494	118	2,90
<i>Kluyveromyces</i> – Y-1496	86	0,40
<i>Kluyveromyces</i> – Y-1514	8	0,01

Из представленных в табл. 1. выбрали культуру *Kluyveromyces* – Y-1494 и использовали ее в дальнейшей работе.

Рост биомассы происходил при следую-

ших параметрах: температура- 28-30°C, pH среды – 4,5, постоянное аэрирование, питательная среда- молочная сыворотка, питание для активного роста дрожжей – минеральные соли (диаммонийфосфат и мочевины) и в качестве продуцента – *Kluveromyces Y-1494* в количестве 10% от содержания лактозы в сыворотке. Накопление биомассы дрожжей осуществлялось в термостате двое суток. Брожение проводили при pH 4,0...4,5 и температуре 30...34°C. Окончание брожения наблюдалось после 72 часов. Полученную бражку подвергали ректификации.

Основные физико-химические показатели качества спирта-ректификата приведены в табл.3.

Таблица 3

Основные показатели качества спирта-ректификата

Показатель качества	Спирт-ректификат из пищевого сырья	Спирт-ректификат из мол. сырья
Внешний вид	Прозрачная бесцветная жидкость без мутности и посторонних частиц	
Запах	Соответствующий исходному сырью без посторонних примесей	
Вкус	Соответствующий исходному сырью без постороннего привкуса	
Объемная доля этилового спирта, % об.	96,0-96,5	96,3-96,3
Проба на чистоту серной кислотой	Выдерживается	
Проба на окисляемость, мин. при 20°C	15	15
Массовая концентрация мг/дм ³ безводного спирта: альдегидов в пересчете на уксусный	2-10	2-3
сивушного масла в пересчете на смесь изоамилового и изобутилового спиртов (3:1)	3-15	2-3
сложных эфиров в пересчете на уксусно-этиловый	25-50	10
свободных кислот (без CO ₂) в безводном спирте	12-20	10-12

Объемная доля метилового спирта в пересчете на безводный спирт, %	0,03-0,05	–
Содержание фурфурола	Отсутствует	

На основании проведенных исследований можно заключить:

– дрожжи Y-1494, в отличие от других штаммов исследуемых дрожжей интенсивно сбраживали лактозу молочной сыворотки;

– у дрожжей Y-1494 наблюдался высокий рост на подготовленных питательных средах за короткое время в сравнении с другими штаммами, концентрация спирта в бражке при использовании данного штамма была достаточно высока, он лучше адаптировался к подготовленным условиям брожения;

– количество выходящего спирта и его крепость значительно велики с применением дрожжей *Kluveromyces lactis Y-1494*;

– применение дрожжей штамма Y-1494 для переработки молочной сыворотки в спирт целесообразно, так как позволяет получить готовый продукт высокого качества, не содержащий фурфурола и метилового спирта, отвечающего существующим нормам и требованиям;

– в дальнейшем для повышения выхода этилового спирта можно вносить в сыворотку различные углеводные добавки (меласса, лактоза);

Предложенная технология может способствовать рациональному использованию вторичного сырья на молочном заводе, повысит рентабельность производства и снизит уровень загрязнения окружающей среды.

Литература

1. Евдокимов И. А. Современное состояние и перспективы использования лактозосодержащего сырья // Известия вузов. Пищевая технология. 1997. №1.
2. Залашко М. В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. М.: Агропромиздат, 1990.
3. Синельников Б. М., Храмцов А. Г., Евдокимов И. А., Рябцева С. А., Серов А. В. Лактоза и ее производные. Спб.: Профессия, 2007.

УДК 663.5

**Л.В. Сорокер, д.т.н., проф. каф. ТБП,
С.Р. Бирагова, доц. каф. ТБП,
М. Ф. Хачирова, асп. каф. ТБП
СКГМИ (ГТУ)**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЫХОДА СПИРТА ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ БРОЖЕНИЯ И КОНЦЕНТРАЦИИ В СУСЛЕ СУХИХ ВЕЩЕСТВ

В этой статье рассматриваются методы определения зависимости выхода спирта от продолжительности брожения и концентрации в сусле сухих веществ.

Ключевые слова: брожение, концентрация сухих веществ, спирт, дрожжи, математическая модель, метод Гаусса, критерий Фишера.

The article considers the methods of spirit yield dependence estimation on Fermentation duration and dry substances concentration in must

Key words: the methods of spirit yield dependence estimation on Fermentation duration, dry substances concentration in must, the Gauss method, the Fisher criterion.

В процессе исследований были получены данные (табл.1), на основании которых предполагалось определить влияние продолжительности брожения и концентрации сухих веществ в сусле на количества получаемого из пшеницы спирта.

Таблица 1

Данные исследования

№	Концентр, сухих веществ, (x_1)	Продолжит, брожения, (x_2)	Количество спирта, (y)
1	12,8	59	882
2	12,9	59	764
3	12,5	58	824
4	12,0	57	824
5	13,1	60	869
6	13,3	60	775
7	12,0	61	832
8	12,8	61	834
9	13,3	61	820
10	12,2	62	789
11	13,2	62	879
12	13,4	63	871
13	153,5	723	9963

Для получения математической модели, связывающей, представленные в таблице 1 параметры, был использован метод наименьших квадратов. На основании анализа полученных данных было решено аппроксимировать искомую зависимость линейным уравнением следующего вида:

$$y = a + Bx_1 + Cx_2$$

Для определения значений коэффициентов уравнения, обеспечивающих минимизацию величины S , дифференцируем функцию $S = \sum (y - \alpha - Bx_1 - Cx_2)^2 \rightarrow \min$ и приравняем производные к 0. Получаем:

$$ds/da = 2 \sum (y - \alpha - Bx_1 - Cx_2) = 0$$

$$ds/db = 2 \sum (y - \alpha - Bx_1 - Cx_2)x_1 = 0$$

$$ds/dc = 2 \sum (y - \alpha - Bx_1 - Cx_2)x_2 = 0$$

После преобразований получаем следующую систему уравнений:

$$\sum y = n\alpha + B\sum X_1 + C\sum X_2$$

Для решения полученной системы уравнений, используя данные приведенные в таблице, 1 вычисляем следующие значения:

$$n=12;$$

$$\sum Y = 9963; \quad \sum x_1 = 153.5; \quad \sum x_2 = 723;$$

$$\sum x_1 y = 127489.8; \quad \sum x_1^2 = 1966.28;$$

$$\sum x_1 x_2 = 9252.4;$$

$$\sum x_2 y = 600450 \quad \sum x_2^2 = 43595$$

Запишем систему уравнений в численном виде.

$$9963 = 12\alpha + B123,5 + C723$$

$$127489,8 = \alpha + B1966,28 + C9252,4$$

$$600450 = \alpha 723 + B9252,4 + C43595$$

Решая полученную систему уравнений методом Гаусса, находим значения коэффициентов: $\alpha = 664,73$; $B = 16,41$;

$$C = -0,74.$$

Таким образом, искомая зависимость количества спирта от времени брожения и концентрации сухих веществ в сусле имеет следующий вид:

$$Y = 664,73 + 16,41x_1 - 0,74x_2 \quad (1).$$

Проведем проверку совпадения расчетных значений с фактическими, полученными в процессе исследований.

Проверка.

Подставив значения x_1 и x_2 из некоторых опытов в уравнение (1), получаем (табл.2):

Таблица 2

Сравнение расчетных и фактических данных

№ опыта	У расчетное	У фактическое
3	826,93	824
4	819,47	824
7	816,51	832
8	829,64	834
9	829,64	820

Проверка показала удовлетворительное совпадение расчетных и фактических показателей, однако для полной уверенности в правильности полученной модели оценим адекватность ее реальному процессу по критерию Фишера.

$$F_p = \frac{\sigma^2_{AD}}{\sigma_n^2} \quad \text{где} \quad \sigma_{AD}^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-1} = 2355.86$$

$$\sigma_f^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n-1} = 2486.4$$

$$F_p = 0.974$$

F_T при уровне значимости $P = 0,95$ степенях свободы равен $K_1 = K_2 = 5$

$$F_T = 5,05.$$

Поскольку $F_p < F_T$ следовательно аппроксимация адекватна и полученная модель соответствует реальному процессу и ее можно использовать для исследования и управления.

Литература

1. Безбородов А. М. Биохимические основы микробиологического синтеза. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Длин Е. Н. Математическая статистика. 1966.
3. Яровенко В. Л., Ровинский Л. А. Моделирование и оптимизация микробиологических процессов спиртового производства. М.: Пищевая промышленность, 1978.
4. Яровенко В. Л., Маринченко В. А., Смирнов В. А. и др; под редакцией Яровенко В. Л. Технология спирта. М.: Колос, 2002.

УДК 633.822:581

Р. Д. Кусова, к.ф.н., доц. каф. фарм. химии и фармакогнозии
А. Ф. Плиева, аспирант каф. фарм. химии и фармакогнозии
З. Т. Кочиева, асп. каф. технологии лек. форм и организации фарм. дела
СОГУ им. К.Л. Хетагурова

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПОФИЛЬНОЙ ФРАКЦИИ LUPULI STROBILUS

В работе приведены данные о компонентном составе липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного. В процессе исследований были использованы современные физико-химические методы анализа: хромато-масс-спектрометрия и спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях. Также приводятся данные об основных физико-химических характеристиках, таких как плотность, коэффициент рефракции, кислотное, эфирное и йодное числа. Установлен его жирнокислотный состав, который представлен жирными кислотами, 2-гидроксикислотами, стеринами, кетонами, углеводородами и спиртами. В перспективе результаты исследований могут быть использованы для стандартизации соплодий хмеля.

Ключевые слова: физико-химические методы исследования, хмель обыкновенный, липофильная фракция, стандартизация.

In work the data about componental structure lipophilic fraction of hop ordinary is cited. In the course of researches modern physical and chemical methods of the analysis have been used: chromatomass spectrometry and spectrophotometry in ultra-violet and visible areas. Also the data about the basic physical and chemical characteristics, such as density, coefficient refractions, acid, radio and iodic numbers is cited. Its structure which is presented by fat acids, 2-gidroksikislotami, sterinami, ketones, hydrocarbons and spirits is established. In the long term results of researches can be used for standardization of hop.

Keywords: physical and chemical methods of research, hop ordinary, lipophilic fraction, standardization.

ВВЕДЕНИЕ

Хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.). Лекарственное сырье хмеля соплодия («шишки») – *Lupuli strobilus* (*Amenta Lupuli*) входят в состав успокоительного сбора. Составной частью известных препаратов «Валокордина» и «Милокордина» является эфирное масло хмеля. Экстракт хмеля входит в состав «Ховалеттена», «Валоседана» и «Уролесана» [6]. Галеновые препараты хмеля обладают нейротропным действием, обусловленным наличием в них лупулина, оказывающего седативное действие на центральную нервную систему. Они регулируют метаболические процессы, особенно жировой, минеральный и водный обмены, процессы регенерации эпидермиса кожи, слизистых оболочек, улучшают жизнедеятельность волосяных луковиц, обладают бактерицидным и фунгицидным свойствами, обладают эстрогенной активностью [3].

Существующая нормативная документация на хмель – сырец, хмель прессованный – ГОСТ 21946-76 и ГОСТ 21947-76 не позволяет объективно оценить качество сырья, так как не предусматривает стандартизацию его по содержанию основных действующих веществ: флавоноидов, гормонов, витаминов и др. БАС (биологически активных соединений) [1,6].

Требования к качеству соплодий хмеля ограничиваются внешним видом, отсутствием неспецифического запаха, содержанием одного из главных компонентов горечи *a* – кислоты (гумулон); допустимых примесей (семена, осыпавшиеся чешуйки соплодий и др.), общей золы и показателя влажности. Однако при использовании хмеля для лечебных целей необходима стандартизация по веществам, обеспечивающим фармакологическую активность – седативную, эстрогенную, противовоспалительную, антибактериальную, спазмолитическую, желчегонную и др.

Действующие вещества соплодий хмеля до настоящего времени недостаточно выяснены. Так литературные сведения о липидном составе соплодий хмеля обыкновенного носят неполный и единичный характер [1, 7]. По мнению многих специалистов, липиды представляют собой очень перспективный и далеко не полностью исчерпанный источник потенциальных лекарственных и диагностических препаратов. Однако многие физиологические функции липидов еще до конца не выяснены. Эти вещества таят в себе много загадок, которые еще предстоит разгадать ученым. Важнейшим компонентом липидов являются жирные кислоты. В связи с этим мы предложили изучение липофильной фракции соплодий хмеля

Цель исследования

Изучить состав липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного, произрастающего в районах Лесистого и Пастбищного хребтов РСО-Алания.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований служили соплодия, «шишки» хмеля обыкновенного, собранные в августе-сентябре, в районе Лесистого хребта на окраине с. Кобан РСО-Алания, когда они имели желтовато-зеленый цвет [5].

Липофильную фракцию получали из воздушно-сухого сырья методом циркуляционного экстрагирования в течение 3,5 часов в аппарате Сокслета. В качестве экстрагентов

использовали хлороформ, смесь хлороформ-метанол (метод Фолча) 1:2 и гексан. Анализ показателей качества экстрактов осуществляли согласно требованиям ГФ X, ст. 472 «*Olea pinguis*» [1,2], в соответствии с методиками ГФ XI [1,3,4]. При извлечении липофильной фракции хлороформом выход составил 14,6%, смесью хлороформ – метанол (1:2) – 18,2%; гексаном – 9,7%. Липофильные фракции представляли собой маслянистые жидкости зеленовато – бурого цвета, с зеленой флюоресценцией, характерного запаха и горького вкуса; практически не растворимые в воде, растворимые в хлороформе, ацетоне, петролейном эфире и диэтиловом эфире. Основные числовые показатели липофильных фракций соплодий хмеля, полученных различными экстрагентами приведены в таблице 1.

Липофильную фракцию, полученную хлороформно-метанольной смесью (1:2), промывали несколько раз дистиллированной водой для удаления водорастворимых компонентов и подвергали анализу согласно ниже приведенной методики. Для анализа состава липидных мономерных компонентов липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного пробу подвергали кислоте метанолизу в 1,2 N растворе хлористоводородной кислоты в метаноле в течение 1 часа при 80°C для высвобождения связанных в липидах жирных кислот, спиртов и стероидов. Полученные продукты экстрагировали гексаном, высушивали и силилировали в БСТФА (N,O-бис- (триметилсилил) – трифторацетамид) для получения летучих производных спиртов, оксикислот и стеролов.

Таблица 1

Числовые показатели липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного

Показатель	Липофильные фракции, полученные экстракцией		
	Хлороформом	Хлороформно-метанольной смесью	Гексаном
Плотность, г/см	0,920	0,940	0,917
Показатель Преломления, n^{20D}	1,4840	1,4770	1,4891
Кислотное число	5,27	6,30	4,92
Эфирное число	160,0	158,3	156,0
Эфирное число	142,3	148,7	150,4
Йодное число	103,8	96,3	94,8

Смесь эфиров вводили в инжектор ГХ-МС системы ИР-5973 Аджилент технолоджис (США). Для управления и обработки данных использовали штатные программы прибора. Хроматографическое разделение пробы осуществляли на капиллярной колонке с метилсиликоновой привитой фазой HP-5ms Хьюлетт-Паккард. Длина колонки 25м, внутренний диаметр 0.25 мм. Режим анализа программный, скорость нагрева термостата колонки – 5 град/мин в диапазоне 130-320°C. Масс-спектрометр – квадрупольный, с ионизацией электронами (70 эВ). Идентификацию веществ в пробах проводили с помощью штатных программ и библиотек масс-спектров прибора. [1,2,4].

Липофильная фракция соплодий хмеля обыкновенного представлена: жирными кислотами 2-гидроксикислотами стеринами, кетонами, углеводородами, спиртами (рис.1,2), (табл.2),.

Таблица 2

Состав жирных кислот липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного

П/№	Жирные кислоты	Время	Площадь пика	% от суммы
1.	Додекановая	8.844	4194948	0,59
2.	Тридекановая	10.671	3393589	0,48
3.	Тетрадекановая	12.507	20637119	2,91
4.	Пентадекановая	14.305	14538794	2,05
5.	Изо-гексадекановая	15.435	3962988	0,56
6.	Гексадеценовая	15.629	22733435	3,20
7.	Гексадекановая	16.159	20087414	28,30
8.	Изо-гептадеценовая	16.925	17048870	2,40
9.	Гептадеценовая	17.314	47605715	6,71
10.	Гептадекановая	17.767	36354905	5,12
11.	Линолевая	18.913	102601420	14,46
12.	Олеиновая	19.001	88330035	12,45
13.	Стеариновая	19.406	45016047	6,34
14.	Нонадекановая	20.956	2895450	0,41
15.	Эйкозановая	22.465	22344992	3,15
16.	Генэйкозановая	23.885	8332925	1,17
17.	Докозановая	25.300	22896056	3,23
18.	Трикозановая	26.602	7327308	1,03
19.	Тетракозановая	27.893	19741226	2,78

20	Пентакозановая	29.112	4152295	0,59
21.	Гексакозановая	30.307	10092447	1,42
22.	Октакозановая	32.579	4564551	0,64
Сумма			709589929	100,0

Результаты и обсуждение

Липофильную фракцию или жирное масло получили из воздушно-сухого сырья, соплодий хмеля обыкновенного в аппарате Сокслета методом циркуляционного экстрагирования в течение 3,5 часов. В качестве экстрагентов использовали хлороформ, смесь хлороформ – метанол (метод Фолча) 1:2 и гексан. Результаты экстракции показали, что наибольший выход жирного масла наблюдается при использовании в качестве экстрагента хлороформно-метанольной смеси (1:2) – 18,2%.

Липофильная фракция соплодий хмеля представлена жирными кислотами, 2-гидроксикислотами, стеринами, кетонами, углеводородами и спиртами.

Жирнокислотный состав представлен 22 соединениями, основными из которых являются гексадекановая (28,30%), линолевая (14,46%), олеиновая (12,45%), гептадеценовая (6,71%), стеариновая (6,34%) и гептадекановая (5,12%).

Заключение

Таким образом, стандартизация лекарственного растительного сырья (ЛРС) и совершенствование методов контроля качества лекарственных средств растительного происхождения является одной из актуальных задач фармакогнозии на современном этапе развития фармацевтической науки.

Полученные в ходе эксперимента результаты исследования липофильного комплекса хмеля обыкновенного свидетельствуют о том, что он представлен сложным жирнокислотным составом, что характеризует его биологическую активность, следовательно, изучаемый вид сырья хмеля соплодия – *Lupuli strobilus* может представлять определенный практический и теоретический интерес для дальнейших исследований.

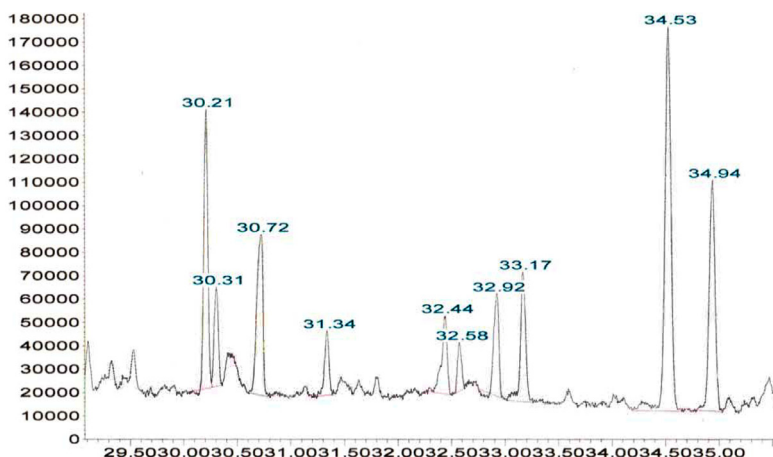


Рис.1. Масс-хроматограмма 2-гидроксикислот и стероинов липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного. Реконструировано по общему для них иону 129. По оси ординат отложена интенсивность пика в компьютерных единицах. По оси абсцисс – время хроматографического удерживания вещества пика. Точное время показано на вершине пика

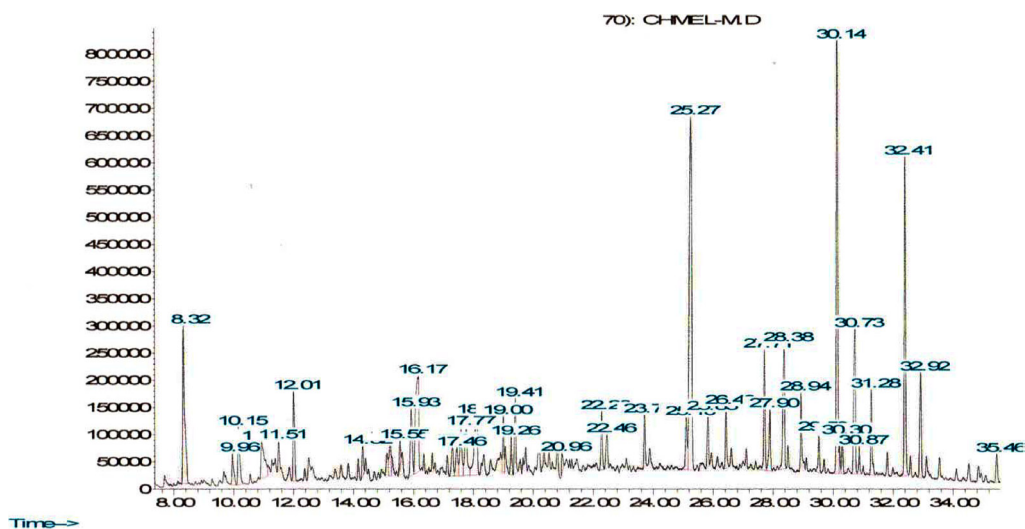


Рис.2. Масс-хроматограмма кетонов и углеводов липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного. Реконструировано по общему для них иону 71. По оси ординат отложена интенсивность пика в компьютерных единицах. По оси абсцисс-время хроматографического удерживания вещества пика. Точное время показано вершине пика. Пики, не вошедшие в таблицу, но имеющиеся на хроматограмме, относятся к жирным кислотам и спиртам

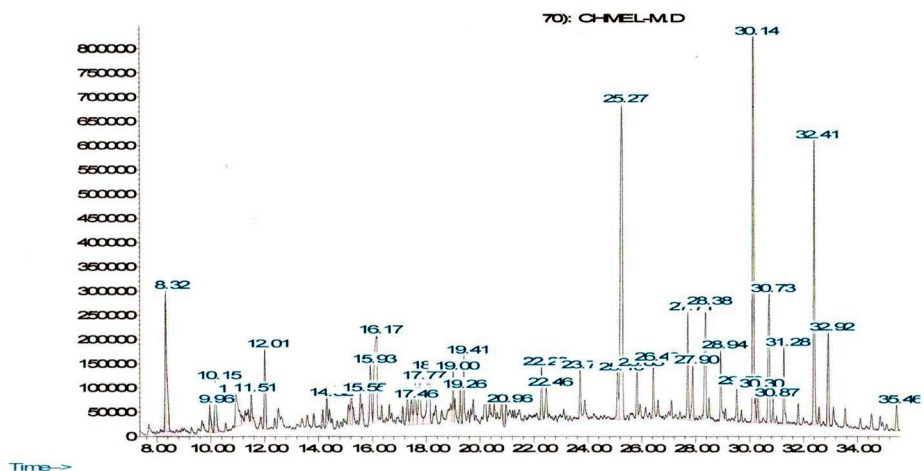


Рис.3. Масс-хроматограмма спиртов липофильной фракции соплодий хмеля обыкновенного. Реконструировано по общему для них иону 103, характерному для гомологического ряда их триметилсилиловых эфиров. По оси ординат отложена интенсивность пика в компьютерных единицах. По оси абсцисс-время хроматографического удерживания вещества пика. Точное время показано вершине пика. Состав везде отражает мольное соотношение

Литература

1. Горошко О. А., Пахомов В.П., Самылина И. А., Никулина И.Н. Исследование состава шишек хмеля // Фармация, 2000. № 4. С. 48-50.
2. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа/МЗ СССР. II-е изд., доп. 1987. Вып. 1. 263 с.
3. Государственная фармакопея СССР: – 10-е изд., доп. 1968. 1079 с.
4. Кусова Р.Д., Лукьянчиков М.С. Изучение жирнокислотного состава масла плодов *Elaeagnus angustifolia* // Химия природ. соед. 1989. № 6. С. 845.
5. Кусова Р.Дз. Исследование ресурсов лекарственных растений равнинно-предгорных районов Республики Северная Осетия-Алания // Фармация. 2006. № 4. С. 18-20.
6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ/Под ред. В.П. Фисенко. М.: 2000. С. 19-20; С.360-364.

УДК-616-053.4.–616.233

**В. В. Лазарев, З. А. Будаева, Е. В. Трегуб, Б. З. Албегова,
Северо-Осетинская государственная медицинская академия,
г. Владикавказ**

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ БРОНХООБСТРУКТИВНОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОМ РЕГИОНЕ

Аннотация

Использование бактериального иммуномодулятора ИПС-19, рефлексотерапии и лазеротерапии в лечении детей с бронхообструктивным синдромом способствует более раннему купированию симптомов заболевания, нормализации показателей иммунограммы, сокращению сроков пребывания детей в стационаре и числа рецидивов. Применение с профилактической целью бактериального иммуномодулятора Рибомунила, иглорефлексотерапии и светодиодной терапии позволяет достоверно снизить частоту рецидивов бронхиальной обструкции, сократить медикаментозную нагрузку, нормализовать иммунологические показатели.

Ключевые слова: бактериальный иммуномодулятор, рефлексотерапия, лазеротерапия, бронхообструктивный синдром,

The usage of bacterial immunomodulator ИПС – 19, reflexotherapy and lazerotherapy in treatment children with bronchoobstructive syndrome promote the earliest controlling the disease symptoms, normalization of the findings of immunogramme and reducing the days of staying in the in – patient department and also the number of recidiva (relapses). The usage with the prophylactic aim bacterial immunomodulator Rybomunil, needlereflexotherapy and light-diod therapy allows to reduce the frequency of recidiva (relapses) of bronchial obstruction, to reduce the medication, to normalize the immunological indicators.

Keywords: bacterial immunomodulator, reflexotherapy, lazerotherapy, bronchoobstructive syndrome

Бронхообструктивный синдром (БОС), или синдром бронхиальной обструкции – обструкции особенно часто встречается у детей проживающих в экологически неблагоприятных условиях. В патогенезе БОС атопия занимает существенное место. Сочетанные проявления кожной и респираторной аллергии у детей обозначают как дерматореспираторный синдром, а частота его в структуре аллергической патологии составляет более 35-40%. При этом бронхообструктивный синдром нередко принимает рецидивирующий характер и в конечном итоге может стать ведущим фактором в формировании бронхиальной астмы [1].

Несмотря на то, что вопросы лечения и профилактики БОС у детей с ОРЗ разрабатывались многими исследователями, традиционные принципы терапии БОС не всегда приводят к желаемому результату, особенно в регионах с высокой антропогенной нагруз-

кой. Эти обстоятельства требуют поиска новых патогенетически обоснованных методов лечения этой патологии [2].

Многие ученые и практические врачи в связи с этим все большее внимание уделяют квантовому излучению и рефлексотерапии. Большой интерес представляет применение бактериальных иммуномодуляторов, обладающих вакцинным действием: рибомунила и ИПС-19 [3].

Целью исследования было определить эффективность комплексного лечения и профилактики бронхообструктивного синдрома у детей в экологически неблагоприятном регионе при использовании лазерного и светодиодного излучения в сочетании с рефлексотерапией и бактериальными иммуномодуляторами вакцинного действия.

Материалы и методы. Нами обследованы 50 детей с острым и 70 детей с рецидивирую-

щим БОС лёгкой и средней степени тяжести. Сочетание бронхообструкции с atopическим дерматитом отмечалось у 38,7% больных. Дети были в возрасте от 6 месяцев до 5 лет и постоянно проживали в г.Владикавказе, расположенном в зоне экологического неблагополучия.

Обследование и лечение проводилось на базе Республиканской детской клинической больницы и детской поликлиники №4 г.Владикавказ. Помимо общеклинических исследований проводили определение субпопуляции лимфоцитов, иммуноглобулинов классов A, G, M, E и, фагоцитарной активности нейтрофилов, процента фагоцитирующих клеток, фагоцитарного индекса, индекса завершенности фагоцитоза, содержания иммунных комплексов.

Больных с острым БОС (50 детей) методом случайной выборки разделили на две идентичные группы. Дети первой группы Л₁ (контрольной, n = 25) получали традиционное для данной патологии лечение.

Терапию больных второй группы Л₂ (n = 25) проводилось согласно оригинальной методике [4], включающей, помимо традиционной терапии применение бактериального иммуномодулятора ИРС-19, массажа при помощи игольчатого валика, цуботерапии, а также чрезкожного воздействия лазерным излучением мощностью излучения 5 Вт, длиной волны 0,89 мкм. на области проекции вилочковой железы, надпочечников, главных брон-

хов, локтевого сосудистого пучка по 1 минуте на каждое поле. Курс лечения составлял 8-10 дней.

Эффективность проведенного лечения оценивали по следующим критериям:

1. По динамике основных клинических симптомов БОС.
2. По анализу катamnестических данных.
3. По иммуномодулирующему эффекту проводимой терапии.

Клиническое наблюдение за детьми обеих групп показало, что у детей группы Л₂ основные клинические симптомы БОС при ОРЗ купировались по сравнению с контрольной группой достоверно раньше (p<0,05): явления дыхательной недостаточности – на 1,3 сутки, кашель – на 7,5 сутки, свистящие хрипы не прослушиваются с 3,8 суток. Среднее пребывание детей группы Л₂ в стационаре сократилось на 3,2 койко-дня.

При анализе катamnестических данных было установлено, что у детей основной группы в течение года после проведенного лечения частота рецидивов БОС при респираторных заболеваниях уменьшалась на 52%. Течение инфекции было более легким и в 66% случаев не сопровождалось развитием бронхиальной обструкции.

Результаты иммунологических исследований (таблица 1) выявили статистически значимое повышение после лечения процентного содержания Т- и В-лимфоцитов, концентрации сывороточного IgA, снижение

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей иммунного статуса в результате лечения

Показатели иммунограмм	Группы больных			
	Группа Л ₁ (n = 25)		Группа Л ₂ (n = 25)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
CD3 ⁺ %	62,4 ± 2,9	62,8 ± 1,4	64,2 ± 2,8	69,8 ± 1,4 *
CD4 ⁺ %	16,2 ± 0,8	18,1 ± 0,7	18,1 ± 0,7	19,1 ± 0,8
CD8 ⁺ %	13,7 ± 0,7	14,1 ± 0,7	14,2 ± 0,08	16,9 ± 0,6 *
3F3%	27,2 ± 0,3	28,1 ± 0,4	31,2 ± 0,3	23,2 ± 0,3 *
IgA мг/л	0,65 ± 0,03	0,66 ± 0,01	0,71 ± 0,02	1,71 ± 0,01 *
IgM мг/л	2,35 ± 0,5	2,28 ± 0,01	2,25 ± 0,03	2,26 ± 0,03
IgG мг/л	11,8 ± 0,24	11,7 ± 0,3	12,01 ± 0,24	11,8 ± 0,23
ЦИК ед.оп.	0,14 ± 0,03	0,09 ± 0,4 *	0,15 ± 0,02	0,075 ± 0,01 *
ФЧ %	31,4 ± 1,5	30,2 ± 0,7	31,2 ± 1,9	36,4 ± 0,4 *
ФИ отн. ед.	0,7 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,75 ± 0,1
ИЗФ	0,8 ± 0,03	0,75 ± 0,02	0,8 ± 0,02	0,85 ± 0,01

* P<0,05 – при сравнении с результатами до лечения

уровня циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), активация поглотительной способности нейтрофилов в группе L_2 . В контрольной группе было обнаружено только снижение уровня циркулирующих иммунных комплексов.

Серьезной проблемой БОС у детей с ОРЗ является его склонность к рецидивированию. В связи с этим, актуальной задачей является разработка мероприятий по профилактике рецидивов бронхообструкции у детей при респираторной инфекции.

Для ее решения в течение 12 месяцев велось наблюдение за группой из 70 детей в возрасте от 6 месяцев до 5 лет с рецидивирующей формой БОС при ОРЗ. Дети были разделены на 2 идентичные группы. Дети первой группы $П_1$ ($n=35$), получали поливитаминовые препараты в течение 3 месяцев в осенне-зимне-весенний период (контрольная группа).

Профилактические мероприятия во второй группе ($n=35$) осуществлялись по оригинальной методике [5]. Проведенными через 6 и 12 месяцев исследованиями было показано, что показатели клеточного звена иммунитета в контрольной группе ($П_1$) в процессе наблюдения существенных изменений не претерпевали: общее количество СДЗ- и СД8-лимфоцитов оставалось сниженным, хелперная функция сохранялась на нормальном уровне. Содержание СД20-лимфоцитов было сниженным на всех этапах обследования. При этом в группе $П_2$ произошло повышение изначально сниженного уровня СД3-лимфоцитов. Через полгода уровень Т-лимфоцитов снизился, почти приблизившись к нормальному значению. Со стороны хелперной и супрессорной функции лимфоцитов была выявлена тенденция к снижению уровня СД4-лимфоцитов при одновременном повышении количества СД8-лимфоцитов. Соотношение СД4/СД8 стало равным 1,5, что указывало на восстановление адекватного иммунного ответа. Со стороны В-лимфоцитов характер изменений состоял в восстановлении их нормального уровня на 12 месячном рубеже.

Кроме того эффективность проводимых профилактических мероприятий в группе $П_2$ выражалась в уменьшении в течении года числа рецидивов по сравнению с контрольной

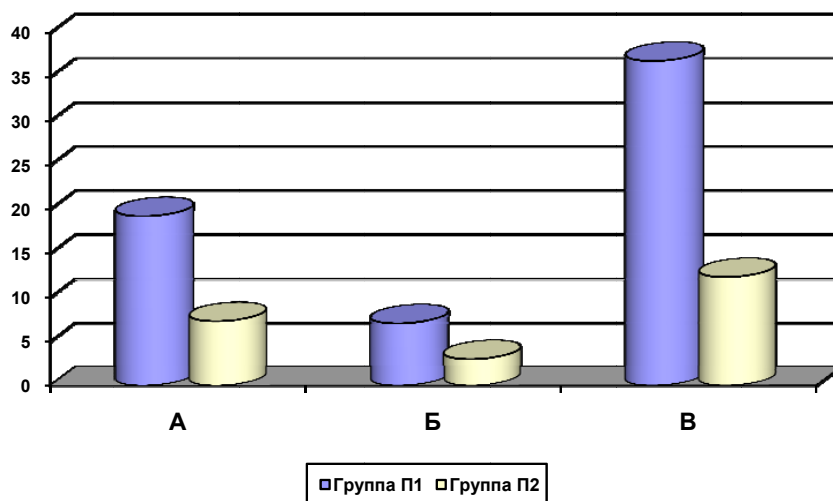
группой в 4 раза, сокращением амбулаторно-поликлинического этапа лечения на 14,95 дня, а так же уменьшении объема средств симптоматической терапии в 2,7 раза по сравнению с контрольной группой, исключении необходимости применения как антибактериальных, так и гормональных препаратов в случае повторного заболевания.

Значительную медико-экономическую эффективность использования с профилактической целью светодиодного излучения в сочетании с рефлексотерапией и бактериальным иммуномодулятором Рибомунилом доказывает уменьшение количества дней временной утраты нетрудоспособности (ВУТ) по больничным листам и по медицинским справкам по уходу за ребенком, а так же количества дней, пропущенных детьми по болезни в детском саду (рис.1).

Таким образом, применение лазерного и светодиодного излучения в сочетании с рефлексотерапией и бактериальными иммуномодуляторами вакцинного действия в комплексном лечении и профилактике бронхообструктивного синдрома у детей с является патогенетически обоснованным и достаточно эффективным как с медико-социальной, так и с экономической точки зрения.

Литература

1. Учайкин В.Ф. Руководство по инфекционным заболеваниям у детей. М.: ГОЭТАР, 2010. 700 с.
2. Таточенко В.К. Иммуноterapia // В кн.: Практическая пульмонология детского возраста. М., 2010. С.63.
3. Катлуков В.К., Бычков В.А., Кузьменко Л.Г. и др. // Педиатрия. 2006. №5. С.42-47.
4. Гамиева Е.В., Лаарев В.В. Способ лечения бронхообструктивного синдрома у детей с острыми респираторными заболеваниями. Патент на изобретение №2322964. Приоритет изобретения 25.09.2006. по заявке №2006134058.
5. Гамиева Е.В., Лазарев В.В. Способ профилактики рецидивов бронхообструктивного синдрома у детей с острыми респираторными заболеваниями. Патент на изобретение №2322965. Приоритет изобретения 25.09.2006. по заявке № 2006134080.



Условные обозначения:

А – трудопотери родителей по листам временной нетрудоспособности по уходу за больными детьми;

Б – трудопотери родителей по медицинским справкам по уходу за больными детьми;

В – дни, пропущенные детьми в детском саду.

Рис. 1. Медико-экономическая эффективность профилактических мероприятий

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 691.32

**С-А.Ю. Муртазаев, д. т. н., проф.
АН ЧР, КНИИ РАН, ГГНТУ, г. Грозный
Д.К-С. Батаев, д. т. н., проф., акад. МАНЭБ
М.С. Сайдумов, аспирант, ГГНТУ, г. Грозный
А.А. Хасиев, аспирант, ГГНТУ, г. Грозный**

УТИЛИЗАЦИЯ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ БЕТОННОГО ЛОМА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ КОМПОЗИТОВ

Аннотация

Работа посвящена актуальной проблеме утилизации отсевов дробления бетонного лома с производством бетонных композитов на их основе. В статье приведены анализ экологической обстановки региона и результаты исследования отходов дробления бетонного лома с целью повышения эффективности использования данного продукта в качестве мелкого заполнителя при производстве бетонокомпозитов.

Ключевые слова

Техногенное сырье, отсев дробления бетонного лома, бетонные композиты, механоактивация бетонной смеси, раздельное перемешивание, поличастотное виброуплотнение смеси, увеличение прочности бетонокомпозита.

The abstract: *work is dedicated to actual problem to salvaging sifting out crushing the concrete crowbar with use his (its) as sand in fine-grained concrete. In article are brought analysis of the ecological situation of the region and results of the study departure crushing the concrete crowbar for increasing of efficiency of the use given product as sand in production fine-grained concrete.*

The keywords: *the sifting out of the crushing the concrete crowbar, fine-grained concretes, mechanical activation concrete mixture, separate mix, two-way compaction, increase to toughness of the concrete.*

Одной из важнейших проблем современной строительной индустрии является производство строительных композиционных материалов с использованием доступного, дешевого, часто невостребованного местного сырья, к которому, помимо природных ресурсов, можно отнести сырье техногенного происхождения [1-3].

Известно, что в России ежегодно образуется более 15 млн. тонн отходов строительства и сноса зданий и сооружений, 60% которых составляют кирпичные, бетонные и железобетонные отходы, частично перерабатываемые на дробильно-сортировочных комплексах. Темпы роста объема указанных отходов составляют около 25% в год [4].

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Образующиеся при переработке данного техногенного продукта отсевы дробления, которые составляют до 30% от перерабатываемого сырья, в настоящее время находят малое применение в строительстве из-за повышенного содержания в них пылевидной фракции с размером частиц менее 0,16 мм в количестве 15-25% и более (табл. 1), и поэтому задерживаются на территории дробильно-сортировочных комплексов, повышая при этом запыленность городского воздуха.

Таблица 1

Гранулометрический состав отходов дробления бетонного лома

Наименование материала	Остатки на ситах, % по массе					Проход через сито № 0,16, % по массе	Содержание пыл. и глин. частиц, % по массе	Модуль крупности M_k
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16			
	$\frac{\text{частный}}{\text{полный}}$	$\frac{\text{частный}}{\text{полный}}$	$\frac{\text{частный}}{\text{полный}}$	$\frac{\text{частный}}{\text{полный}}$	$\frac{\text{частный}}{\text{полный}}$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отсев дробления бетонного лома	$\frac{18,3}{18,3}$	$\frac{10,4}{28,7}$	$\frac{7,1}{35,8}$	$\frac{25,7}{61,5}$	$\frac{22,6}{84,1}$	15,9	-	2,3

До настоящего времени исследования отходов камнедробления были направлены на разработку составов и технологий, включающих: очистку отсевов от пылевидных частиц; рассев песка из отсевов на отдельные фракции и раздельное их использование; обогащение; промывка отсевов и т. д. Однако такая технологическая обработка отсевов дробления связана со значительными дополнительными энерго-, трудо- и материальными затратами [5].

Результаты предварительно выполненных лабораторных исследований позволили высказать предположение о возможности получения бетонных композитов с использованием отсевов дробления бетонного лома без выполнения выше перечисленных технологических операций.

В научной лаборатории строительного факультета Грозненского государственного нефтяного технического университета им. акад. М. Д. Миллионщикова авторами проведены исследования по изучению влияния пылевидной фракции отсевов дробления (частиц менее 0,16 мм) на прочность цементной матрицы.

Прочность цементного камня изучалась на образцах, изготовленных согласно ГОСТ 310.4-81 «Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии».

Образцы 4x4x16 см приготавливались с содержанием мелкодисперсной (пылевидной) фракции ($MД^Ф$) отсевов 0; 10; 20 и 30% от массы цемента (I).

Прочность на сжатие и изгиб определяли в возрасте образцов 1; 3; 7; и 28 суток твердения (табл. 2).

Полученные результаты показали, что при увеличении содержания пылевидных частиц из отсева в цементном камне прочность его заметно снижается.

Поскольку пылевидные фракции в отсеве существенным образом снижают прочность цементного камня, нами исследовались способы увеличения его прочности – механоактивация смеси (раздельное перемешивание и поличастотное виброуплотнение смеси).

Осажденная на частицах песка и щебня пылевидная фракция оказывает отрицательное влияние на процессы, происходящие в контактной зоне цемент-заполнитель.

Для определения эффективности механоактивации были приготовлены составы по традиционной технологии и раздельным перемешиванием компонентов смеси. Для этого в лабораторный малогабаритный бетоносмеситель в начале загружали дозированное количество мелкого заполнителя (отсева дробления) и необходимое по расчету количество воды затворения. Перемешивание воды и отсева производили в течение 60 с. После этого в бетоносмеситель добавляли требуемое согласно дозировке количество цемента и перемешивали еще 60-120 с.

Для уплотнения бетонной смеси по принципиальной схеме, представленной на рисунке 1, была сконструирована поличастотная виброустановка на базе лабораторной вибро-

Таблица 2

Прочность цементного камня с добавкой пылевидной фракции отсевов

Соотношение компонентов			В/Ц	Прочность $R_{сж}/R_{изг}$ (МПа) цементного камня в возрасте				
Ц	МД ^Ф			1 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	28 сут.
	Отсев	Содержание						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	-	-	0,40	11,7/1,5	24,2/4,0	31,3/5,2	39,9/7,3	52,6/8,4
1,0	Отсев дробления бетонного лома	0,10	0,42	9,2/-	22,0/3,6	28,9/4,8	36,8/6,1	48,3/8,2
		0,20	0,44	8,0/-	21,6/3,1	25,4/4,2	31,9/5,2	43,0/7,5
		0,30	0,46	6,8/-	18,4/2,5	22,2/3,6	28,8/4,7	40,1/6,1

площадки (1), на которой был смонтирован дополнительный вибровозбудитель (2).

Лабораторная виброплощадка со своим вибровозбудителем создавала частоту колебаний 2900 кол/мин (48 Гц), а амплитуду $A = 0,5$ мм. Дополнительный вибровозбудитель с пластинкой, установленной без прижима на поверхность бетонной смеси, создавал более высокую частоту колебаний – 8000 кол/мин. (133 Гц) с амплитудой 0,35 мм. Время уплотнения в каждом опыте составляло 45 с.

Таким образом изготовленные образцы кубы с ребром 10 см были испытаны в возрасте 28 суток на сжатие.

Соотношение Ц:ОД (цемент:отсев дробления) было принято 1:2, 1:3 и 1:4. Полученные результаты опытов показали следующее (табл. 4).

Раздельное перемешивание компонентов приводит к увеличению прочности мелкозернистого бетона на 12-24% в указанных соста-

вах, а вместе с поличастотным виброуплотнением – на 39-53%.

Таблица 4

Прочность бетонокомпозитов с механоактивацией бетонной смеси

Состав, Ц:ОД	Прочность на сжатие в возрасте 28 суток, МПа			Приращение прочности за счет механоактивации, %
	Без механоактивации	Механоактивация смеси		
		раздельное перемешивание компонентов	поличастотное виброуплотнение	
1	2	3	4	5
1:2	25,1	28,1	34,9	39
1:3	17,5	21,5	25,8	47
1:4	12,4	15,4	19,0	53

При этом эффект механоактивации тем выше, чем больше пылевидной фракции в бетонной смеси, что объясняется тем, что в процессе перемешивания смеси отсевов дробления и воды тонкодисперсные кремнийсодержащие частицы включаются в жидкую фазу и образуют взвеси в виде агрегативно устойчивых систем (рис. 2). Тонкодисперсные частицы в таких условиях осаждаются на твердых поверхностях заполнителя очень медленно.

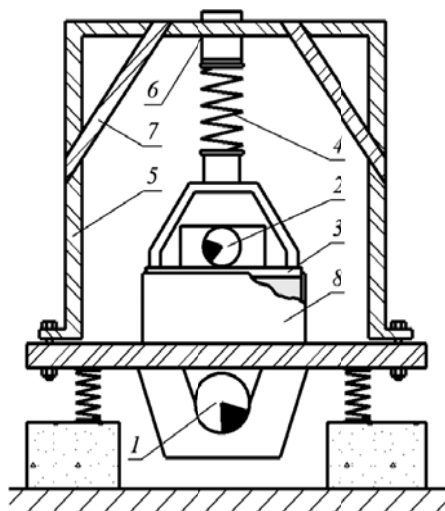


Рис. 1. Схема поличастотной виброустановки: 1 – вибровозбудитель лабораторной виброплощадки; 2 – дополнительный вибровозбудитель; 3 – пластина 9,7×9,7 см.; 4 – крепление пластины; 5 – монтажная рама; 6 – соединение механизма с рамой; 7 – ребро жесткости; 8 – металлическая форма для бетонных образцов

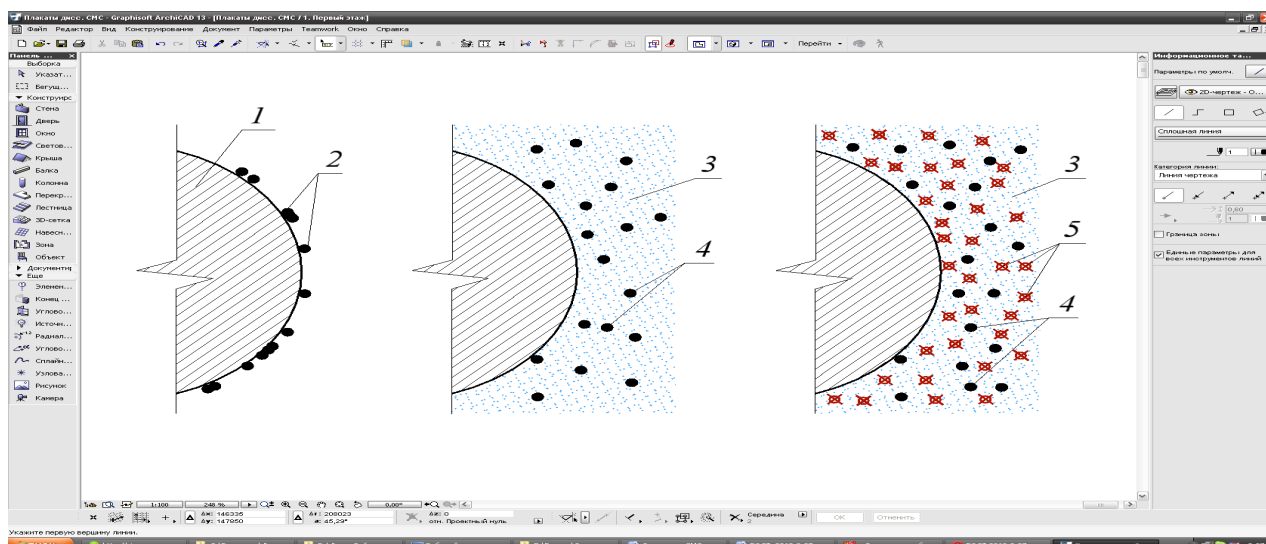


Рис. 2. Эффект механоактивации бетонной смеси при раздельном перемешивании ее компонентов: а – поверхность заполнителя до перемешивания с водой; б – то же, после перемешивания с водой; в – то же, при повторном перемешивании с цементом; 1 – зерна заполнителя; 2 – пылевидные частицы на поверхности заполнителя из отсевов; 3 – водная среда; 4 – взвеси (пылевидные частицы); 5 – частицы цемента

После повторного перемешивания бетонной смеси с добавлением в систему цемента его частицы также переходят во взвешенное состояние.

При этом частицы отсевов распределяются между частицами вяжущего, т.е. зерна заполнителя обволакиваются цементной гелью с равномерно распределенными в нем частицами пыли.

Таким образом, тонкодисперсные частицы из отсевов дробления заключаются в цементную матрицу без образования ими прослоек на границе раздела «цементный камень – заполнитель», что в противном случае привело бы к снижению прочности бетона.

Из полученных результатов очевидно, что механоактивация мелкозернистых бетонных смесей (двухстадийное перемешивание компонентов и поличастотное виброуплотнение) позволяет получить на основе необогащенных отсевов дробления бетонного лома бетонные композиты с прочностью от 19,0 МПа при Ц:ОД = 1:4 до 35 МПа при Ц:ОД = 1:2.

Литература

1. Попов К.Н. Новые строительные материалы и материалы из промышленных отходов/К.Н. Попов [и др.]. М.: Логос-Развитие, 2002. 152 с.
2. Баженов Ю.М. Мелкозернистые бетоны из техногенного сырья для ремонта и восстановления поврежденных зданий и сооружений/Ю.М. Баженов, Д.К-С. Батаев, С-А.Ю. Муртазаев [и др.]. Грозный, 2011. С.342.
3. Муртазаев С-А. Ю., Исмаилова З.Х. Использование местных техногенных отходов в мелкозернистых бетонах //С-А. Ю. Муртазаев, З.Х. Исмаилова // Строительные материалы. 2008. № 3. С. 57.
4. Александров А.В. Снос зданий и переработка строительного мусора // Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века. 2003. №1. С.50.
5. Горностаева Т.А. Мелкозернистые бетоны с использованием отсевов дробления щебня изверженных горных пород: дис... канд. тех. наук: 05.23.05/Т.А. Горностаева. М.: 2005. 318 с.

УДК 669.017

К.Д. Басиев, д.т.н., профессор СКГМИ (ГТУ)**Л.К. Есиева, к.х.н., доцент СОГУ****Р.Ш. Закаева, к.х.н., доцент СОГУ****В.А. Авзурагова, студент СОГУ****О НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ***Методом математического планирования эксперимента проведено изучение совместного влияния карбидов переходных металлов IV-V групп на твердость никелевых сплавов***Ключевые слова:** сплавы, система сплавов, карбид*By the method of mathematical planning experiment was carried out a study of joint influence carbide transitional metals IV-V groups on firmness of nickel alloys.***Keywords:** alloys, alloys of the system, carbide

Карбиды хрупки, не обладают хорошей пластичностью, в связи с чем, их легируют пластичными металлами, в частности, никелем, являющимся основой большинства жаропрочных сплавов [1].

Методом планирования эксперимента, позволяющим получить корректные математические модели, обладающие хорошей прогностической способностью, проводили исследование совместного влияния карбидов переходных металлов IV-V групп на твердость никеля. В качестве независимых переменных были использованы концентрации карбидов циркония, гафния, тантала [2]. Общее число опытов, на основе которых сформирована математическая модель, составило 16 сплавов. Впервые получены и исследованы сплавы систем Ni – TaC – HfC (8 сплавов), Ni – TaC – ZrC (8 сплавов) комплексом методов: локальным рентгеноспектральным, измерением твердости по Виккерсу. В данной работе исследование проводилось на отожженных образцах сплавов на микроанализаторе JXA – 5 [3].

Измерение твердости сплавов проводилось на приборе ТП – 2 по методу Виккерса путем вдавливания алмазной пирамиды с углом при вершине 130° при нагрузке 10 кг

[4]. Сплавы готовились по методике, описанной в работе [5].

Составы сплавов были выбраны из области твердого раствора на основе никеля, легированного добавками карбидов переходных металлов с целью установления совместного влияния их на твердость металла. Согласно известным сведениям можно эти системы отнести к группе с моновариантным эвтектическим равновесием [6]. В результате обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов получены следующие уравнения регрессии, связывающие твердость сплавов с концентрацией карбидов циркония, гафния, тантала. Для оценки адекватности моделей (1-4) были рассчитаны следующие статистики:

1) Система Ni – ZrC – TaC

$$\text{Ni} - \text{ZrC} \quad Y = 456 - 32,8 x_1 + 18,3 x_2 + 16,5 x_1^2 + 58 x_2^2 - 55,5 x_1 x_2 \quad (1)$$

$$\text{Ni} - \text{TaC} \quad Y = 577,25 - 36,5 x_1 - 12,7 x_2 + 13,75 x_1^2 - 114,75 x_2^2 - 20,25 x_1 x_2 \quad (2)$$

№	Ni	ZrC	H _v	H _v PACЧ
1	86	1	480	489
2	94	1	520	535
3	86	7	652	637
4	94	7	470	460

5	86	4	500	505
6	94	4	445	439
7	90	1	520	495
8	90	7	508	532

№	Ni	TaC	H _V	H _{V, PASC}
1	84	3	508	505
2	94	3	500	472
3	84	16	493	520
4	94	16	404	406
5	84	9,5	652	627
6	94	9,5	530	554
7	89	3	445	475
8	89	16	480	450

2) Система Ni – HfC – TaC

$$\text{Ni-HfC } Y = 423 - 44,8 x_1 + 61,7 x_2 - 158,5 x_1^2 + 154 x_2^2 + 91 x_1 x_2 \quad (3)$$

$$\text{Ni-TaC } Y = 197,5 - 36,5 x_1 + 12 x_2 - 64 x_1^2 + 357 x_2^2 + 58 x_1 x_2 \quad (4)$$

№	Ni	HfC	H _V	H _{V, PASC}
1	84	1	544	492
2	95	1	115	221
3	84	7	540	434
4	95	7	475	526
5	84	4	152	309
6	95	4	377	219
7	89,5	1	570	515
8	89,5	7	584	638

№	Ni	TaC	H _V	H _{V, PASC}
1	84	2	584	573
2	95	2	377	384
3	84	16	489	481
4	95	16	544	524
5	84	9	152	170
6	95	9	115	97
7	89,5	2	540	543
8	89,5	16	570	567

Анализ экспериментальных данных показал, что наилучшими значениями твердости обладают сплавы системы Ni – ZrC – TaC с

содержанием никеля от 88-90 мол. % и карбида тантала 6,25-9,50 мол. % ($H_V = 480 \text{ кг/мм}^2$). Добавки карбида циркония в интервале 4,0-5,5 мол. % стабилизируют твердость указанных сплавов.

Выводы

1. Методом математического планирования эксперимента проведено изучение совместного влияния карбидов переходных металлов на твердость никелевых сплавов систем Ni – ZrC – TaC, Ni – HfC – TaC.

2. Получены уравнения регрессии, на основании которых определены оптимальные параметры процесса.

3. Установлено, что сплавы системы Ni-ZrC-TaC обладают наибольшей твердостью.

Литература

1. Румянцев В.К. Получение и свойства сплавов и тугоплавких соединений. М., Металлургия, 1987.

2. Винарский М.С., Жадан В.Т., Кулак Ю.С. Математическая статистика в черной металлургии. Киев, Техника, 220, 1973.

3. Физические основы рентгеноспектрального локального анализа, ред Боровского И.Б. М., Наука, 1983.

4. Григорович В.К. Твердость и микротвердость металлов. М., Наука, 1976.

5. Басиев К.Д., Есиева Л.К., Агаева Ф.А., Авзурагова В.А. О некоторых свойствах сплавов с карбидами переходных металлов. Вестник МАНЭБ, т.14, №3, 2008

6. Кулова Л.К., Раевская М.В., Калоев Н.И. Изучение некоторых свойств сплавов систем переходных металлов с углеродом. Деп. в ОНИИТЭХИМ г. Черкассы, № 622-ХП.90 от 27.08.90.

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 622.414

**В.В. Сергеев, д.т.н., проф. СКГМИ (ГТУ),
Б.М. Битаров, ассистент СКГМИ (ГТУ)**

**ПРОСТОЙ МЕТОД РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
ОСЕВЫХ И ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИХ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Изложен метод регулирования производительности осевых и центробежных вентиляторов путем применения заслонок обеспечивающих равномерное перекрытие всасывающего трубопровода с заданной дискретностью. Это достигается делением площади всасывающего трубопровода на заданное количество равновеликих площадок.

Ключевые слова: Осевой вентилятор, центробежный вентилятор, индивидуальная эксплуатационная характеристика, площадь круга, равновеликие площадки, заслонки.

The method for the axial and centrifugal blowers productivity regulation using the flaps providing the uniform overlapping of the suction pipeline is described. The aim is achieved by the suction pipeline area division into the set amount of the equalized sectors.

Keywords: Axial blower, centrifugal blower, individual operating parameter, circle square, equalized sections, flats.

Часто в инженерной практике при испытании и определении индивидуальных эксплуатационных характеристик осевых и центробежных вентиляторов для равномерного распределения производительности в процессе эксперимента необходимо равномерно перекрыть всасывающее отверстие вентилятора. Это можно обеспечить, если разделить площадь всасывающего отверстия (круга) на некоторое число равновеликих площадок. Такая же задача стоит и, например, при равномерном распределении аэрирующих отверстий в аэраторе в виде плоского ложного днища [1] и т.д.

Разделим, например, площадь входного отверстия осевого вентилятора на пять равновеликих площадок (см. рис. 1, см. стр.49).

Общая площадь круга

$$F = \frac{\pi D^2}{4} = 0,785 D^2 = 0,785 \cdot 600^2 = 282600 \text{ мм}^2$$

где $D = 600$ мм – диаметр входного отверстия вентилятора

Площадь одной пятой части сечения входного отверстия вентилятора, то есть сечение отверстия в первой заслонке (четвертой от вентилятора)

$$f_1 = \frac{F}{n} = \frac{282600}{5} = 56520 \text{ мм}^2$$

где $n = 5$ – число равновеликих площадок

Отсюда можно определить диаметр отверстия в первой заслонке

$$d_1 = \sqrt{\frac{f_1}{0,785}} = \sqrt{\frac{56520}{0,785}} = 268 \text{ мм}$$

Площадь сечения отверстия во второй заслонке (третьей от вентилятора)

$$f_2 = (n - 3)f_1 = (5 - 3)56520 = 113040 \text{ мм}^2$$

Диаметр отверстия во второй заслонке

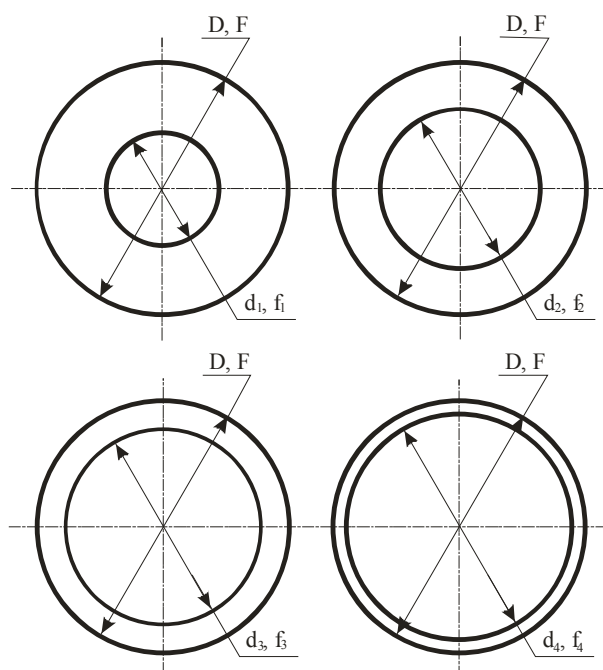


Рис. 1. Схема деления площади круга на пять равновеликих площадок

$$d_2 = \sqrt{\frac{f_2}{0,785}} = \sqrt{\frac{113040}{0,785}} = 380 \text{ мм}$$

Площадь сечения отверстия в третьей заслонке (второй от вентилятора)

$$f_3 = (n - 2)f_1 = (5 - 2)56520 = 169560 \text{ мм}^2$$

Диаметр отверстия в третьей заслонке

$$d_3 = \sqrt{\frac{f_3}{0,785}} = \sqrt{\frac{169560}{0,785}} = 465 \text{ мм}$$

Площадь сечения отверстия в четвертой заслонке (первой от вентилятора)

$$f_4 = (n - 1)f_1 = (5 - 1)56520 = 226080 \text{ мм}^2$$

Диаметр отверстия в четвертой заслонке

$$d_4 = \sqrt{\frac{f_4}{0,785}} = \sqrt{\frac{226080}{0,785}} = 534 \text{ мм}$$

Площадь сечения самой четвертой заслонки должна быть равна площади сечения отверстия в первой заслонке

$$F - f_4 = f_1 = 282600 - 226080 = 56520 \text{ мм}^2$$

Таким образом, если мы последовательно будем перекрывать входное сечение осевого вентилятора, начиная с четвертой заслонки и заканчивая крышкой, закрывающей отверстие в первой заслонке, то будем обеспечивать равномерное регулирование производительности вентилятора от максимального значения до нулевого с заданной дискретностью. Снятие

показаний манометров и ваттметра при этом и их обработка позволит построить соответствующие индивидуальные эксплуатационные характеристики осевого вентилятора с равномерным распределением шести точек на графиках.

Выполненные выше вычисления позволяют вывести обобщающую формулу для определения диаметра в заслонке при любом выбранном количестве равновеликих площадок

$$d_i = \sqrt{\frac{(n - i)\pi D^2}{4n}}, \text{ мм}$$

$i = 1, 2, \dots, n - 1$ – номер заслонки с отверстием.

Также рассчитаны регулировочные заслонки для десяти равновеликих площадок, используемых для регулирования производительности центробежного вентилятора на кафедре Технологические машины и оборудование СКГМИ (ГТУ), показанные на рис. 4 (см. стр.50).

Литература

Сергеев В. В. Развитие теоретических основ создания и конструирования камерных пневмозарядчиков для заряжания шпуров и скважин непатронированными взрывчатыми веществами. Владикавказ: МАВР, 2004. 446 с.

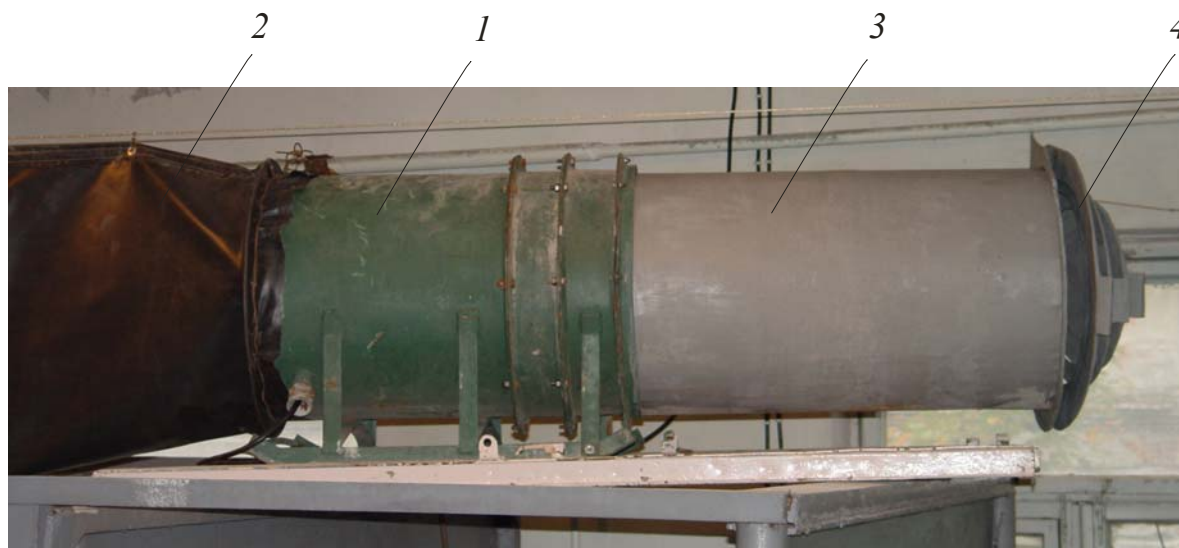


Рис. 2. Внешний вид установки: 1 – осевой вентилятор, 2 – нагнетательный трубопровод, 3 – всасывающий трубопровод, 4 – регулирующие заслонки



Рис. 3. Фото (вид снизу) расположения заслонок на пять равновеликих площадок у всасывающего отверстия вентилятора: 1 – всасывающий трубопровод, 2-5 – первая, вторая, третья и четвертая заслонка, 6 – крышка

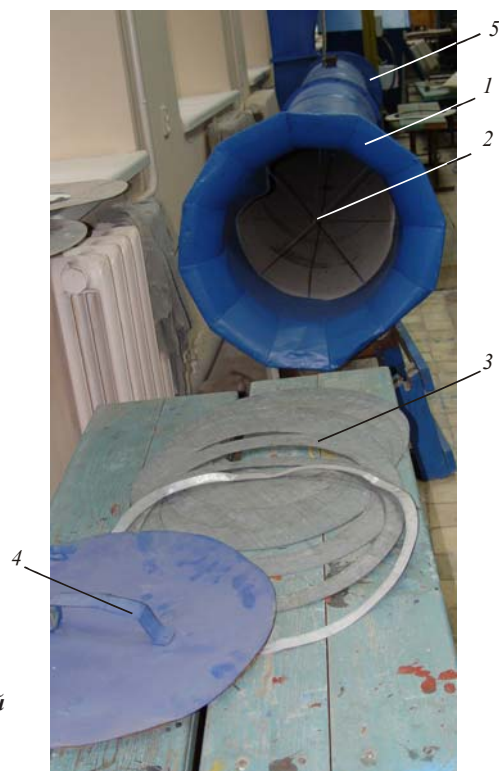


Рис. 4. Фото расположения заслонок на десять равновеликих площадок у всасывающего отверстия вентилятора: 1 – всасывающий трубопровод, 2 – опорная решетка, 3 – с первой по восьмую заслонка, 4 – крышка, 5 – центробежный вентилятор

УДК 622.235.432

Ю. С. Петров, д.т.н., проф. СКГМИ, акад. МАНЭБ
Ю. П. Масков, к.т.н., доц. СКГМИ, чл.корр. МАНЭБ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОРОВ ПОНИЖЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

В условиях возможного воздействия блуждающих токов на электровзрывные цепи приобретает актуальность вопрос применения электродетонаторов различных по чувствительности типов. Рассмотрены безопасные характеристики электродетонаторов различных типов, области их применения; особенности инициирования.

Ключевые слова

Безопасность, электровзрывание, горные предприятия, электродетонаторы, блуждающие токи, вероятность, законы распределения.

In conditions of possible roaming currents influence on electroexplosive chains the application matter of electrodetonators of various sensitivity types gets the urgency. Safe characteristics of electrodetonators and features of their initiation are considered.

Key words:

Safety, electrodetonation, mountain enterprises, electrodetonators, roaming currents, probability, partition laws.

Широкому внедрению электрического взрывания препятствует две основные проблемы [1, 2]: возможность воздействия на электродетонаторы (ЭД) блуждающих токов (электротяговых, утечки, электромагнитного влияния, электростатических разрядов, радионаводки) и недостаточный уровень безотказности систем электрического инициирования взрыва ВВ.

Радикальным решением первой проблемы является понижение чувствительности ЭД, то есть повышение значений их безопасного тока и импульса воспламенения. В настоящее время у нас в стране и за рубежом выпускаются ЭД, которые можно разделить по чувствительности на три типа: нормальной, пониженной и весьма низкой – нечувствительных к воздействию блуждающих токов [1; 3].

К электродетонаторам нормальной чувствительности относятся: отечественные: ЭД-8-Ж; ЭД-3-Н; ЭДКЗ-ПМ; ЭДКЗ-П; зарубежные: Австрия: ЭД типа А: BRW; MIZA20; TZMSA; Германия: ЭД типа А.

К электродетонаторам пониженной чувствительности относятся: отечественные: ЭД-1-8-Т; ЭД-1-8-3; зарубежные: Австрия: нечувствительные типа F: BRWF; MIZF20; TZMSF; Германия: пониженной чувствительности типа U.

К электродетонаторам нечувствительным к воздействию блуждающих токов, относятся: отечественные: ЭД-24; высоковольтные: ЭДВ-1; ЭДВ-2; АЭТД-15; зарубежные: Австрия: высокочувствительные типа P: BRWP; MIZP-20; TZMSP; Германия: ЭД особо низкой чувствительности типа NU.

Электродетонаторы различных по чувствительности типов характеризуются разными значениями безопасного тока и импульса воспламенения. Для того, чтобы обосновать эти характеристики необходимо знать параметры блуждающих токов.

Процесс воздействия блуждающих токов на электровзрывные цепи (ЭВЦ) и ЭД является случайным процессом, а величина блуждающего тока, проникшего в ЭВЦ, является

случайной величиной. В результате многолетних исследований в Московском горном институте (МГИ) и Северо-Кавказском горно-металлургическом институте (СКГМИ) были установлены законы распределения блуждающих токов различных типов, достаточно адекватно отражающие вероятность появления блуждающих токов в ЭВЦ в зависимости от их величины. При этом предполагалось, что сам факт втекания блуждающего тока того или иного типа имеет место. Таким образом, определение вероятности появления блуждающего тока в ЭВЦ по установленным законам не дает абсолютных значений вероятности, а характеризуют ее относительное значение, в предположении, что условия для втекания тока в ЭВЦ существуют.

На основании исследований, проведенных в МГИ и СКГМИ были установлены вероятностные законы распределения основных типов блуждающих токов. Как показал анализ, с достаточной для практики степенью точности, можно считать, что законы распределения токов являются экспоненциальными (в некоторых случаях, в частности при гальваническом влиянии можно использовать аппроксимацию нормальным законом распределения).

Используя полученные экспоненциальные законы можно определить вероятность попадания случайной величины x в заданный интервал изменения переменной a, b :

$$P(a < x < b) = e^{-a\lambda} - e^{-b\lambda}$$

$$P(a < x < b) = e^{-a\lambda} - e^{-b\lambda} \quad (1),$$

где λ – параметр закона распределения.

Согласно проведенным экспериментам и статистическому моделированию были получены следующие параметры законов распределения:

для электротяговых блуждающих токов $\lambda=7,1429, A^{-1}$;

для токов утечки $\lambda=9,0909, A^{-1}$;

для токов индуктивного влияния $\lambda=4,592, A^{-1}$;

для токов электростатических разрядов, в силу их кратковременности,

для оценки степени их опасности использовался импульс тока,

параметр закона распределения импульсов тока $\lambda=5,051 \cdot 10^3, (A^2c)^{-1}$.

По формуле (1) были найдены вероятности безопасных воздействий блуждающих

токов на ЭД различных по чувствительности типов.

Характеристики ЭД и соответствующие вероятности приведены в табл.1, при этом границами интервалов были: $0 \div I_{\text{безоп}}$ ($I_{\text{безоп}}$ – безопасный ток ЭД соответствующего типа) и $0 \div K_{\text{min}}$ (K_{min} – минимальный импульс воспламенения).

Как видно из таблицы 1, степень риска (возможность преждевременного взрыва) при использовании ЭД пониженной чувствительности уменьшается в сотни раз, а при использовании ЭД особо низкой чувствительности с $I_{\text{без}}=4 A$ – практически сводится к нулю.

Выбор тех или иных типов ЭД по чувствительности зависит от условий ведения электровзрывных работ и иллюстрируется рисунком 1.

Обозначения на рисунке 1.

$I_{\text{он}}, I_{\text{он}}$ – безопасный ток ЭД соответственно нормальной и пониженной чувствительности;

$W_{\text{он}}, W_{\text{он}}$ – безопасная энергия воспламенения ЭД соответственно нормальной и пониженной чувствительности;

I, W – измеренные или рассчитанные для данных условий значения соответственно блуждающего тока и энергии электростатического заряда.

Учитывая случайный характер изменения блуждающих токов, а также для создания «запаса» безопасности рекомендуется в качестве сравнительного критерия использовать одну треть безопасного тока $I_{\text{он}}$ и безопасной энергии воспламенения $W_{\text{он}}$.

При ведении электровзрывных работ в зоне влияния блуждающих токов следует руководствоваться нормами, которые приведены на рисунке 1.

Применение ЭД пониженной чувствительности связано с повышением энергоемкости процесса инициирования. Приборы электровзрывания, как известно, имеют ограниченную мощность, в связи с этим применение ЭД пониженной чувствительности требует повышения полноты использования энергии взрывных приборов, в частности, конденсаторных.

Как показали аналитические и экспериментальные исследования, существенного повышения производительности конденсаторных приборов взрывания можно достичь структурной оптимизацией электровзрывной цепи. Результаты проведенных авторами ра-

Таблица 1

Характеристики ЭД различной чувствительности

Страна Тип ЭД	Безопасный ток, А	Безопасный импульс А ² ·с	Вероятность безопасной ситуации в интервале 0÷I _{безоп} и 0÷K _{min}			
			Электрогазовые блуждающие токи	Токи утечки	Индуктивное влияние	Электростатические разряды
Россия						
1. Нормальной чувствительности: ЭД-8-Ж; ЭД-3-Н и др.	0,2	0,6·10 ⁻³	0,76035	0,83768	0,60084	0,95171
2. Пониженной чувствительности ЭД-1-8-Т; ЭД-1-8-З	1	40·10 ⁻³	0,99921	0,99988	0,98987	→1
Германия						
1. Нормальной чувствительности типа А	0,18	0,8·10 ⁻³	0,72355	0,80531	0,56245	0,98242
2. Пониженной чувствительности типа U	0,45	8·10 ⁻³	0,95982	0,98327	0,87336	→1
3. Особо низкой чувствительности типа HU	4	1,1	→1	→1	→1	→1
Австрия						
1. Нормальной чувствительностью типа А: BRWA; MIZA20; TZMSA	0,2	0,8·10 ⁻³	0,76035	0,83768	0,60084	0,98242
2. Нечувствительные типа F: BRWF; MIZF20; TZMSF	0,6	8·10 ⁻³	0,986236	0,99572	0,9364	→1
3. Высокочувствительные типа P: BRWP; MIZP-20; TZMSP	4	1,1	→1	→1	→1	→1

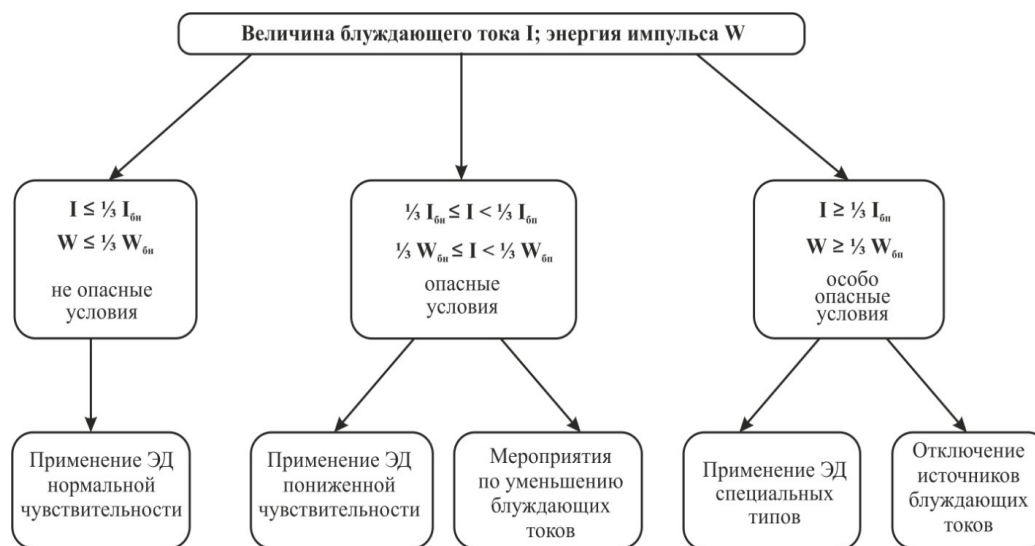


Рис. 1. Оценка величины блуждающих токов и рекомендации по предупреждению их опасного воздействия на электровзрывную сеть

бот [4] в этом направлении позволили выработать конкретные рекомендации по оптимальной структуре ЭВЦ, применение которой (смешанного соединения ЭД) практически без усложнения монтажа, позволяет увеличить число одновременно инициируемых конден-

саторным взрывным прибором ЭД примерно в 2÷3 раза по сравнению с обычно применяемыми последовательным или параллельным соединением ЭД.

Следует отметить, что многие неэлектрические системы инициирования взрыва ис-

пользуют ЭД в качестве средства получения первичного инициирующего импульса. К таким системам инициирования относятся [1; 5]: системы, использующие ДШ, различные системы «Нонель» и др. Хотя по определению эти системы считаются неэлектрическими, тем не менее, их действие происходит от электрического импульса и поэтому в определенном смысле их можно считать комбинированными. Для повышения безопасности этих систем, их устойчивости к внешним электромагнитным воздействиям, как и в случае электрических систем взрывания, в условиях возможного воздействия блуждающих токов на ЭД рекомендуется применение ЭД пониженной чувствительности. Вопрос о производительности электрических взрывных приборов в этом случае не является актуальным, так как от взрывного прибора требуется подорвать только один ЭД (в крайнем случае, несколько).

В современных условиях возрастает электромагнитное загрязнение среды и, следовательно, возможность опасного воздействия блуждающих токов на электровзрывной цепи. Применение ЭД пониженной чувствительности [6] в системах инициирования (электрических и неэлектрических) существенно повысит безопасность и надежность взрывных работ.

Литература

1. Граевский М.М. Справочник по электрическому взрыванию зарядов ВВ. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Рандеву-АМ. 2000. 448 с.
2. Защита зарядов взрывчатых веществ от преждевременных взрывов блуждающими токами/М.М. Граевский, Е.Ф. Ермошин и др.; Под ред. М.М. Граевского. М.: Недра, 1987. 381 с.
3. Перспективные технические требования к системам электровзрывания/Информационный бюллетень №11 (930) – 89 Госгортехнадзора СССР. М., 1989.
4. Петров Ю.С., Масков Ю.П. Повышение эффективности электровзрывания на горных предприятиях. Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений. Материалы VII Международной научной конференции. Владикавказ, 2010.
5. Андреев В.В., Игнатенко А.Г. О современных системах взрывания. Взрывное дело. Выпуск №102/59. М.: ЗАО «МВК по взрывному делу при АГН», 2009.
6. ТУ 7287-179-07513406-2001. Электродетонаторы пониженной чувствительности ЭД-З-Т. Технические условия. ФГУП МПЗ Муром, 2001.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

УДК 543:574

**Р. В. Осикина, докт. с-х. наук, проф. (научный руководитель)
Е. М. Савченко, аспирант каф. экологии СКГМИ (ГТУ)**

РОЛЬ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

В статье раскрыты химические основы экологического мониторинга, экологического нормирования качества окружающей среды, а также роль аналитической химии в экологическом мониторинге.

Ключевые слова: аналитическая химия, ПДК, БПК, ХПК

In the article the chemical basis of environmental monitoring, environmental regulation of the environment and the role of analytical chemistry in environmental monitoring.

Keywords: analytical chemistry, biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), the maximum permissible concentration (MPC)

Регулирование качества природной среды основано на определении экологически допустимого воздействия на нее, когда самоочищение природы еще способно работать. Определенными нормами такого щадящего воздействия являются установленные медико-токсикологами предельно допустимые концентрации загрязняющего вещества (ПДК), не вызывающие нежелательных последствий в природной среде. ПДК достаточно малы. Они установлены для различных объектов: воды (питьевая вода, вода водоемов рыбохозяйственного значения, сточные воды), воздуха (среднесуточная, концентрация в воздухе рабочей зоны, максимально допустимая разовая), почв.

Перечень и количество выбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ чрезвычайно велики, (по некоторым оценкам, до 400 тыс. наименований, включая радионуклиды). Прежде всего, наблюдению должны подлежать вещества, выброс которых носит массовый характер, и, следовательно, загрязнение ими происходит повсеместно. Это, например, диоксид серы, оксид углерода, пыль, что характерно для городского воздуха; нефтепродукты, поверхностно-активные вещества для природных вод; пестициды для почв. Обязательно следует контролировать и самые

токсичные вещества, отличающиеся наиболее низкими ПДК. Это позволяет сформулировать список приоритетных загрязняющих веществ, которые следует определять в первую очередь.

Например, большинство нормируемых загрязняющих веществ для воздуха имеют ПДК в пределах 0,005-0,1 мг/м³. в этот перечень попадают пентаоксид ванадия, неорганические соединения мышьяка (исключая мышьяковидный водород), шестивалентный хром, некоторые органические вещества: ацетофенон, стирол и др. Для небольшого перечня веществ ПДК еще меньше: металлическая ртуть 0,0003 мг/м³; свинец и его соединения 0,0007 мг/м³; карбонилникель 0,0005 мг/м³; бенз (а) перен 0,000001 мг/м³. Основное количество нормируемых загрязняющих веществ для воды водоемов имеют ПДК 0,1-1 мг/л. Для многих токсичных веществ установлена ПДК 0,001-0,003 мг/л. Это неорганические соединения селена, ртути, органические соединения — изомерные дихлорбензолы, тиофос. Небольшое число веществ — соединения бериллия, диэтилртуть, тетраэтилолово имеют ПДК в пределах 0,0001-0,0002 мг/л. Для особо опасных токсичных веществ, таких, как растворимые соли сероводородной кислоты, активный хлор, бенз (а) перен, N-нитрозоамины,

диоксины (например, чрезвычайно токсичный 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-4-диоксин), в качестве норматива установлено полное отсутствие их в воде. В водоемах рыбохозяйственного значения в воде не допускается наличие еще и ДДТ и других пестицидов.

Отсюда следует два вывода. Первый состоит в том, что для оценки опасности загрязнения следует иметь некий образец для сравнения. Эту функцию выполняют исследования, проводимые в биосферных заповедниках. Второй вывод относится к аналитической химии: необходимо применять мощные, информативные и чувствительные методы анализа, чтобы контролировать концентрации, меньшие ПДК. В самом деле, что означает нормативное «отсутствие компонента»? Может быть, его концентрация настолько мала, что его традиционным способом не удастся определить, но сделать это все равно нужно. Действительно, охрана окружающей среды — вызов аналитической химии.

Высокоэффективные методы контроля состояния окружающей среды исключительно важны для диагностики токсикантов. Принципиально важно, чтобы предел обнаружения загрязняющих веществ аналитическими методами был не ниже 0,5 ПДК. Кроме того, например, при определении основных компонентов атмосферного воздуха — кислорода, диоксида углерода, озона — требуется высокая точность. Многокомпонентность объектов окружающей среды предопределяет большие сложности в качественном и количественном определении загрязняющих веществ. Ключевая роль принадлежит химическим, физическим и физико-химическим методам аналитической химии. В связи с чрезвычайно большим количеством выполняемых анализов все большее значение приобретают автоматические и дистанционные методы анализа.

Примером является аналитическая химия природных и сточных вод. Так, актуальность определения рН вод Мирового океана, где существует совокупность сложных процессов между находящимися в воде ионами и молекулами, атмосферным углекислым газом и твердым карбонатом кальция. Это приводит к образованию буферной системы с рН 8,0-8,4. отклонение от этого естественно-оптимального значения рН может привести к крайне нежелательным последствиям, если учесть, что фитопланктон океана производит поч-

ти половину всего атмосферного кислорода. Важным является наличие и других показателей качества океанской воды: концентрация катионов и анионов, содержание биогенных элементов, входящих в состав организмов, растворенных газов, микроэлементов, органических веществ.

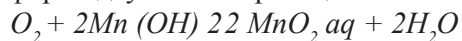
Глубоким содержанием наполнен перечень обобщенных показателей при мониторинге вод, характеризующих их общую загрязненность. Ими являются химическое потребление кислорода (ХПК), биологическое потребление кислорода (БПК), общий органический углерод, растворенный органический углерод, общий азот, адсорбирующиеся органические галогениды, экстрагирующиеся органические галогениды.

Важнейшие из них — ХПК и БПК. ХПК (COD-Chemical Oxygen Demand) — мера общей загрязненности воды содержащимися в ней органическими и неорганическими восстановителями, реагирующими с сильными окислителями. Ее обычно выражают в молях эквивалента кислорода, израсходованного на реакцию окисления примесей избытком бихромата.

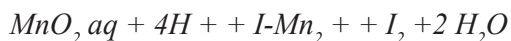
Остаток бихромата оттитровывают стандартным раствором соли Fe (II):

Поскольку ХПК не характеризует все органические загрязнители, окисляемые до углекислоты и воды, проводят еще определение общего органического углерода. Для этого в пробе в жестких условиях окисляют органические загрязнители. Выделяющийся СО поглощают раствором щелочи. Оттитровав остаток щелочи кислотой, находят искомым показатель. Вычислив отношение ХПК к общему органическому углероду, получают показатель загрязненности сточных вод органическими веществами.

БПК (BOD — Biochemical Oxygen Demand) — это количество кислорода, требующееся для окисления находящихся в воде биологических процессов. Для его определения отбирают две одинаковые пробы воды. В первой сразу же определяют содержание растворенного кислорода. К пробе добавляют раствор соли Mn (II) и аммиак, в результате чего образуется окислитель — гидратированная форма двуокиси марганца:



Далее вводят избыток иодида калия и выделившийся йод оттитровывают раствором тиосульфата:



Вторую пробу закрывают и оставляют на 2, 3, 5, 10 или 15 суток. Далее, действуя описанным выше способом, находят остаток кислорода. Разность между первым и вторым определениями дает ХПК.

Особенно велика роль современных методов аналитической химии, часто называемых инструментальными. Лишь современные методы анализа, среди них спектроскопические, электрохимические, хроматографические и др. (среди них отметим масс-спектрометрию), позволяют достигать необходимых низких пределов обнаружения, высоких чувствительности и избирательности определений. Ввиду важности этой проблемы многие фирмы насыщают рынок приборами простыми и сложными, специально приспособленными для решения задач мониторинга различных объектов.

Специфика объектов окружающей среды как объектов химического анализа заставляет подчеркнуть их изменяющийся состав, многокомпонентность и многофазность. Известным примером может быть ключевая роль оксидов азота в образовании фотохимического смога, усиливающегося под влиянием озона и углеводородов. Множество протекающих в природной среде химических, биохимических и биогеохимических процессов предопределяет чрезвычайную сложность химико-аналитических исследований. Это необходимо учитывать при анализе жидких сред: растворов (они могут быть истинными, коллоидными, насыщенными), суспензий, эмульсий, летучих и нелетучих твердых веществ, газов; при определении различных неорганических и органических веществ, исследований живого вещества. Принципиально важны пробоотбор, сохранение и консервация проб и пробоподготовка, необходимая для проведения анализа. Для этого используют все способы, применяемые в химическом анализе: измельчение твердых образцов, растворение, обработку различными химическими реактивами, нагревание, один из наиболее современных приемов — микроволновое и ультразвуковое облучение — все для полного извлечения определяемых компонентов. Например, при учете всех форм нахождения металлов в водах можно определить растворимые металлы (в фильтрате пробы, подкисленном азотной кислотой), суспендированные металлы (после кислотного озонирования — «мокрого сжигания»

кислотами окислителями осадка на фильтре), общие металлы (после «мокрого сжигания» всей пробы), экстрагирующиеся металлы (анализ фильтрата после обработки пробы смесью азотной и соляной кислот). Необходимо учитывать также способность ионов тяжелых металлов к гидролизу и гидролитической полимеризации и лигандный состав природных вод — наличие гуминовых кислот и, следовательно, формы существования в них металлов.

Сложность почв как объекта анализа определяется их гетерогенным и многофазным характером. Минеральная основа органических и биологических компонентов: гумусовые вещества, почвенный раствор и воздух — вот объекты анализа в этом случае. К ним следует прибавить еще и оказывающие наиболее сильный загрязняющий эффект минеральные удобрения, пестициды и продукты их превращения.

При определении следов веществ чувствительности применяемых инструментальных аналитических методов иногда бывает недостаточно. В этом случае применяют различные способы аналитического концентрирования: экстракцию органическими растворителями, не смешивающимися с водой, сорбционное концентрирование, дистилляцию, соосаждение, использование криогенных ловушек. Например, органические загрязнители, как правило, присутствуют в питьевой воде в очень малых количествах порядка ppb (part per billion — часть на миллиард, 0,000001 мг/л). Для выполнения определений их необходимо сконцентрировать. Летучие органические вещества извлекают из вод потоком инертного газа и улавливают твердыми адсорбентами. Далее нагреванием осуществляют их термическую десорбцию и переносят сконцентрированные компоненты из ловушки в газовый хроматограф. Нелетучие органические вещества экстрагируют органическими растворами. Экстракты анализируют методами высокоэффективной жидкостной хроматографии. Экстракцию веществами, находящимися в сверхкритическом состоянии (например, диоксид углерода), упрощающую приготовление концентрата, используют при извлечении полициклических ароматических и гетероциклических углеводородов, пестицидов, полихлорированных бифенилов, диоксинов из твердых образцов, в том числе почв.

УДК 574:332.1

*Р.В. Осикина, докт. с-х. наук, проф., академик МАНЭБ
Д.Е. Осикин, аспирант СКГМИ (ГТУ)*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И ЕГО РОЛЬ В РЕФОРМИРОВАНИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Аннотация:

В статье выявлена роль экологического аудита в реформировании экономики региона применительно к различным направлениям управленческой деятельности.

Ключевые слова: *экологический аудит, рыночные отношения, экономический механизм*

The article revealed the role of environmental auditing in reforming the economy of the region in relation to various aspects of management.

Keywords: *environmental audits, market relations, the economic mechanism*

Проблема совершенствования отношений по природопользованию обусловлена экологическими трудностями экономического роста, а также ухудшением природных условий воспроизводства рабочей силы. Суть в том, что, во-первых, растут затраты совокупного труда на получение элементов природной среды, используемых в производстве; во-вторых, происходят большие потери общественного труда в результате нерационального использования сырья, материалов, топлива, составляющих элементы природной среды; в-третьих, возникает необходимость выделения значительного количества совокупного труда для ликвидации негативных последствий воздействия производства на природную среду; в-четвертых, возрастает дефицит природных условий производства.

Все это ставит на повестку дня вопрос о необходимости совершенствования экономического механизма защиты окружающей среды. В условиях рынка, самостоятельности народнохозяйственных объектов различного уровня, эффективность подобного механизма определяется его способностью согласовывать цели функционирования и развития двух главных звеньев территориально-производственного комплекса — предприятия и

региона. Каждое из них свободно в выборе методов управления на своем уровне, но при этом должно учитывать ограничения, формируемые как другим звеном, так и внешней средой (государством, внутренним и внешним рынками).

Разработка механизма, стимулирующего природоохранные мероприятия на предприятиях-загрязнителях и способствующего накоплению финансовых и материальных ресурсов в регионе, необходимым для обеспечения его социально-экономического и экологического развития, связана с решением двух задач:

- во-первых, нужно сформировать его структуру, т.е. выделить основные элементы и их взаимосвязи, определяющие перечень прав и обязанностей предприятий и региональной системы управления;

- во-вторых, оценить наиболее рациональные уровни природоохранных нормативов, выплат, штрафов, поощрений, определяющих конкретное содержание такого механизма.

В последнее десятилетие в мировой практике наметились позитивные тенденции, направленные на решение проблем охраны природных ресурсов и экосистем для

обеспечения дальнейшего экологически устойчивого социально-экономического развития регионов. Определяющим фактором в институционализации такого подхода, помимо социально-политических предпочтений, сложившихся в создании наций, является новое экологическое мышление. Его формирование особенно важно на этапе крупных преобразований в экономике. В период рыночных преобразований особенно актуальны проблемы устойчивого экономико-экологического развития для многих территорий, где остро стоят глубоко назревшие проблемы охраны природных ресурсов и экосистем. Для их успешного практического решения необходимо расширение и обогащение средств механизма экономического природопользования на основе разработки и внедрения его новых элементов и инструментария, в том числе природоохранного регулирования. Одним из наиболее эффективных инструментов экономико-экологического контроля в процессе становления рыночной экономики должен стать экологический аудит.

Еще недавно был незыблем постулат о том, что рыночная экономика базируется только на материальных интересах ее участников. Однако в современных условиях обострения экологических проблем рынок пробуждает к рациональному хозяйствованию и совмещению бизнеса с решением экологических проблем. По утверждению представителей крупных фирм Европы «зеленый имидж» вызван коммерческой необходимостью, способностью фирмы «смотреть далеко вперед». Это способ защитить свой бизнес. Многие фирмы считают, что своевременная политика осуществления экологически обоснованного подхода к бизнесу является своего рода капиталовложением, ориентированным, в том числе, и на завоевание обширного рынка. Представители многих крупных фирм осознали, что обязаны работать с большей ответственностью по отношению к окружающей среде. Это наглядно демонстрирует крупнейший международный нефтегазовый концерн «Total». В 130 представительствах этой фирмы в различных странах мира функционируют экологические отделы по безопасной добыче, переработке и транспортировке нефти и газа и минимизации экологических рисков воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Экономический механизм экологического регулирования — сложная многоуровневая система отношений субъектов хозяйствования между собой и с вышестоящими органами. Связующим рычагом этих отношений должен стать экологический аудит (ЭА) — инструмент, включающий в себя организационно-экономические факторы защиты окружающей среды. Он позволяет выбрать оптимальный вариант природоохранных сооружений, организовать информационно-аналитический контроль за состоянием и степенью эксплуатации природоохранной техники, дать экономическую оценку намечаемых технических и технологических усовершенствований.

Исходя из задач, особенностей составления программ и методики проведения, предлагаем следующее его определение:

Экологический аудит — независимое исследование всех аспектов хозяйственной деятельности промышленного предприятия любой формы собственности для установления размера прямого или косвенного воздействия на состояние окружающей среды.

Его цель — приведение природоохранной деятельности в соответствие с требованиями законодательства и нормативных актов, оптимизация использования природных ресурсов, снижение и упорядочение экономических отношений хозяйственного объекта и природной среды в условиях рынка. Однако, экологический аудит, как форма контроля в рыночных условиях, только тогда окажется эффективным, когда будет оснащен научно-обоснованной нормативной базой и методическим инструментарием.

Роль экологического аудита в реформировании экономики региона может быть выявлена в следующих направлениях управленческой деятельности:

- аудит вывода предприятий из эксплуатации при реструктуризации отрасли;
- аудиторская экологическая оценка оздоровления приватизируемых предприятий;
- аудиторская оценка экологических издержек;
- аудиторские рекомендации по ресурсосбережению;
- аудиторская оценка условий экологического страхования;
- аудиторская эколого-экономическая оценка «гудвилла» фирмы;
- аудиторский учет экологических фак-

торов в стоимостной оценке приватизируемого предприятия;

- аудиторская оценка нормативной базы природопользования предприятия;
- аудиторская оценка нормативной базы природопользования предприятия;
- аудиторская защита корпоративных интересов;
- аудиторская экологическая оценка инновационных и инвестиционных проектов и др.

Таким образом, экологический аудит характеризуется своей комплексностью с выполнением исследовательских и инженерных процедур. В значительной мере он важен в прединвестиционной стадии. При рассмотрении сложных инвестиционных программ и проектов экологический аудит может превосходить экологическую экспертизу. Это сопоставимо с финансовым аудитом, который крупные фирмы проводят перед проверкой финансовой деятельности налоговой инспекцией.

В условиях формирования рыночных отношений выявляется новое направление развития функций внутреннего и внешнего прогнозного экоаудита, как средства оптимизации и активизации предпринимательской деятельности на основе соблюдения принципов экологической безопасности. Одновременно с контрольными функциями экоаудит и хозяйственный аудит должны выполнять

экономическую экологическую экспертизу по привлечению капитала, развитию инвестиций, внедрению ноу-хау, ресурсосбережению, снижению экологических издержек и т.д.

Экспертная функция всех видов является важным направлением развития финансово-хозяйственного и экологического контроля в эффективном использовании капитала в условиях свободного предпринимательства.

Рыночная экономика обусловила появление предпринимателя и предпринимательства, которые в современных условиях представляют собой совокупность экономических, нормативно-правовых, политических и экологических отношений.

В современных условиях получение прибыли, возможно, только при наиболее эффективном использовании всех видов ресурсов, в том числе, природных, их защите от загрязнения и деградации, а также экономическом риске и соблюдении условий экологической безопасности. Это побуждает предпринимателей применять все виды предварительного контроля на стадии принятия управленческих решений. Таким образом, независимый экологический аудиторский контроль в условиях рыночных преобразований приобретает функции катализатора для активизации предпринимательской деятельности на принципах экологически безопасного и устойчивого развития.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 6245-034.14-033.37

**А. В. Рябков, канд. техн. наук, доц. (Тюм ГНГУ, г. Тюмень),
В.А.Иванов, докт. техн. наук, проф., акад. МАНЭБ (Тюм ГНГУ, г. Тюмень),
А.Ф. Закураев, докт. техн., проф., акад. МАНЭБ, РАТ (САДИ, г. Москва)**

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СООРУЖЕНИЯ ДОРОГ И УКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ НА БОЛОТИСТЫХ И ОБВОДНЕННЫХ МЕСТАХ

Разработана экологически чистая технология сооружения нежестких дорог и систем укладки трубопроводов на постелирующих элементах из композиционных понтонных модулей в болотистых и обводненных местах для Крайнего Севера и Сибири.

Ключевые слова: композитный, понтонный, модульный.

A clean technology installations-rigid systems of roads and pipelines laying in the posteliruišie elements of the composite pontoon modules in marshy and watered grounds field to the far North and Siberia.

Keywords: composite, pontoon, modular

Характерной особенностью освоения углеводородных богатств огромной болотистой и обводненной территории Западной Сибири и особенно районов Крайнего Севера является учет и взаимодействие окружающей среды с трубопроводной системой, магистральных и вдольтрассовых дорог.

Проблемы возникают на первом же этапе выбора трассы: каким образом соединить пункты А и Б, где пройдет трасса, какие препятствия она пересечет; как оценить наиболее труднопроходимые участки трассы; как увязать трассу с существующими и намечаемыми на будущее системами трубопроводов, существующими и проектируемыми авто- и железнодорожными магистралями, как увязать их между собой и т.д.

Известно, что в условиях высокой заболоченности создание и поддержание вдольтрассовых дорог на территории Западной Сибири, в том числе районов Крайнего Севера, в рабочем состоянии требуют колоссальных затрат. В процессе интенсивного движения тяжелой строительной техники и транспортных средств по временным вдольтрассовым дорогам при повышенной влажности грунтов, резких суточных колебаниях температуры (до 30° С) появляются разного типа глубокие колеи (внутренняя, внешняя,

глубинная, поверхностная). В процессе эксплуатации магистральных сетей трубопроводов при подземной прокладке изменяет свое проектное положение, что приводит к повышенному напряженному состоянию стенки с последующим его разрушением (аварией).

Одновременно с этим нестабильными становятся слои дорожной одежды, земляное полотно, дороги, так как, их физико-химические свойства не соответствуют предъявленным требованиям по сдвигустойчивости, прочности и другим показателям, изменяющимся в процессе эксплуатации вдольтрассовых дорог и самого трубопровода.

При проведении строительных работ при дорогах и прокладке трубопроводов имеются большие площади слабонесущих грунтов, растительность на которых уничтожается и измененный рельеф практически не восстанавливается. В дальнейшем аварии нефтегазопроводов вдоль трасс нарушают экологическое равновесие в природе. Вследствие того, что вдоль-трассовые территории до 60% представлены болотами 1, 2 и 3-го типа, а ландшафт и сток вод практически отсутствуют, уровень грунтовых вод в течение года остается высоким.

Кроме того, объема минерального грунта на вдольтрассовой территории недостаточно

и пригрузки различного типа не обеспечивают надежной балластировки нефтегазопровода, который теряет устойчивость и изменяет при этом свое пространственное положение; это в свою очередь, обуславливает увеличение напряженно-деформированного состояния дорог и стенки трубопровода и, как следствие, последующее разрушение. Высокая степень обводненности и слабая электрохимзащита приводят к ускоренным коррозионным процессам. По нашему предложению впервые при проектировании трубопровода и вдоль-трассовых дорог нового типа вышеназванные недостатки могут быть уменьшены или совсем устранены.

Для этого с целью создания надежных и долговременно работающих комплексных конструкций дорог и магистральных нефтегазопроводов предлагается принципиально новый метод строительства и эксплуатации трубо-проводных систем. Этот метод в значительной мере дополнит традиционные методы строительства новыми прогрессивными технологическими свойствами.

Суть метода заключается в следующем.

Профиль комплексного сооружения, сконструированный из композитных материалов (понтон для постелирования), как показано на рис.1 и 1а,

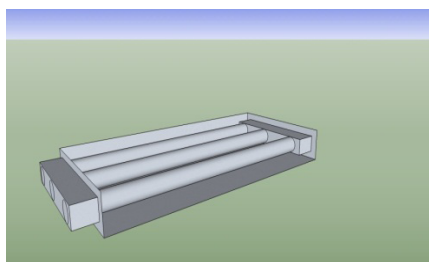


Рис. 1. Вариант конструкции понтона без применения стальных двутавров

с колееобразующими направляющими обеспечит повышенную надежность вдоль-трассовой дороги, плавучесть, плавность хода самоходного подъемно-погрузочного устройства, сконструированного в виде «сороконожки», что имеет ряд существенных преимуществ при строительстве и эксплуатации всего комплекса, как показано на рис. 2 и 3.

На понтоны, выполненные в виде модуля из композитных материалов и имеющие внутри силовой каркас, собранный в виде ванта, монтируется две колееобразующие направляющие типа «швеллера» обращенные полками вверх. Ширина колеи имеет такой размер,

чтобы по этим направляющим могла пройти строительная и ремонтная техника (трубоукладчик «сороконожка») и автомобильный транспорт. Количество модулей определяется, исходя из несущей способности самого модуля и нагрузки, которая будет приложена на понтонное основание (постоянная нагрузка от массы трубопровода и временная нагрузка от массы автоматизированного трубоукладчика при сооружении, ремонте и обслуживании трубопровода).

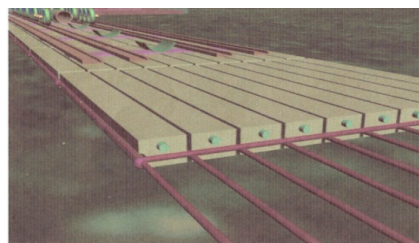


Рис. 1а. Вариант сопряжения понтонов с учетом вантовых связей

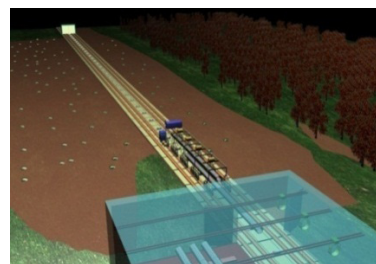


Рис. 2. Вариант композитных понтонных модульных дорог



Рис. 3. Укладка трубопровода с помощью автоматизированного трубоукладчика

Понтоны в продольном и поперечном направлениях скрепляются между собой композитными тросами (см. рис.1а). Продольные тросы через определенные расстояния закрепляются в сухопутной части «якорями», устанавливаемыми в колодцах или небольших зданиях, с гидравлическими подъемниками для поддержания постоянного уровня дороги и трубопровода в понтонной системе, чтобы они могли выдержать большие усилия на выдергивание колодцев и изменять геометрическое положение трассы. Композитные тросы

натягиваются с использованием малых экранопланов (рис. 3).

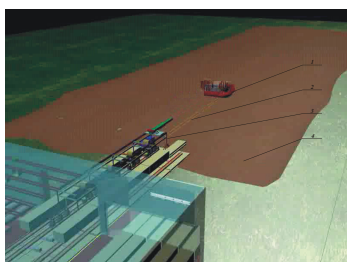


Рис. 3. Натяжение тросов с помощью малого экраноплана над болотом:

1 – малый экраноплан для натяжки композитных тросов над болотом; 2 – композитный трос; 3 – автоматизированный трубоукладчик типа «сороконожка»; 4 – болото

Как видно, данная система полностью исключает использование автономных трубоукладчиков и экскаваторов для рытья траншеи. Все это создает условия для новой технологии укладки дорог из новых конструкционных материалов и трубопроводов на постелирующих элементах наземным способом, ощутимую экономию топлива и ресурсов при прокладке такой трубопроводной трассы и почти исключает вскрышные работы. Профиль земной поверхности в силу особенностей формирования рельефа природными воздействиями в значительной степени ближе к кривым с переменным радиусом, что дает лучшее вписывание такой трассы в ландшафт местности.

Таким образом, анализ научных работ за прошедшие годы, посвященный вопросам принятия инновационной концепции проектирования, строительства и эксплуатации дорог с использованием новых технологических систем, а также обслуживания и ремонта трубопроводов свидетельствует об отсутствии их тесной взаимосвязи друг с другом. При этом следует отметить, что отдельные задачи решались на достаточно высоком научном уровне и в настоящее время имеют научную и практическую ценность.

Вместе с тем, поскольку существует прямая преемственность между задачами высшего и нижнего уровней, совершенно очевидно, что они должны решаться в комплексе и использовать общую интегрированную базу климатических и реологических условий.

Одним словом, на основании изложенного следует, что проблема в целом очень сложная, ее оптимальное решение возможно только с применением сложных математических

методов для расчета конструкции, современных материалов, вычислительной техники для управления инновационными транспортными системами, работающими на альтернативных видах энергии.

Высокие скоростные, экономические и эксплуатационные качества, которыми обладают широкофюзеляжные экранопланы, помогают уверенно заполнять транспортную нишу между судами и самолетами для организации перевозок грузов привлекают внимание не только военных специалистов, но и гражданских, (рис. 4).

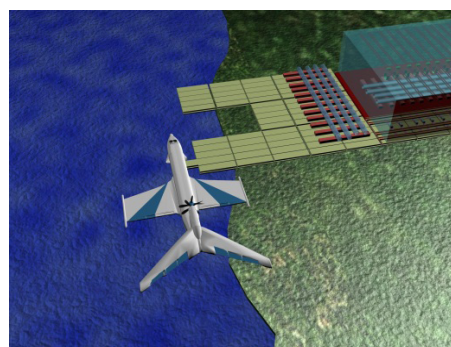


Рис. 4. Широкофюзеляжный экраноплан для подвозки грузов

В настоящее время нами в постановочном варианте решаются задачи оптимизации различных элементов уже созданных и проектируемых нами экранопланов с точки зрения как технических возможностей, так и будущего коммерческого использования, при доставке грузов и людей в трудно-доступные районы России. Уже в начале XXI в. человечество получило реальную возможность внедрить новый вид высокоскоростного всепогодного транспортного средства – экранопланы, позволяющие высокоэффективно, с высокими скоростями, приближающимися к авиационным, и безопасно обеспечить перевозку грузов на скоростях до 500 км/ч и более на малых экраных высотах, в нашем случае выполнять работы по натяжению композиционных тросов перед укладкой понтонов (см. рис. 3) и доставки грузов, см. рис. 4.

Таким образом, на болотах с высокой степенью обводненности будет создана плавающая трубопроводная система и вдольтрассовая дорога из понтонных модулей для движения техники в прямом направлении. Для движения техники в обратном направлении создается аналогичная дорога с противоположной стороны трубопровода.

Кроме этого, вдольтрассовая дорога может эксплуатироваться круглогодично, при

любых погодных условиях. Например, в зимнее время при больших заносах снега и наличии льда можно впереди колонны пустить транспортное средство, которое будет иметь скалывающее, сгребающее устройство, очищающее колею для беспрепятственного проезда любого вида техники.

Реализация разрабатываемого технического и технологического предложения обеспечит долговременный, надежный, экологически чистый и экономически выгодный вариант природопользования на Крайнем Севере и в Сибири при эксплуатации понтонных дорог из композитных материалов и трубопроводных систем как в нашей стране, так и в других странах.

В связи с вышеизложенным целью является обоснование новых способов и методов, разработанных авторами, принципиально новых комбинированных инновационных технологий для сооружения дорог и трубопроводной системы из нежестких элементов для постелирования, состоящих из композитных материалов стандартных размеров, собранных в единую «дорожку» со свойствами понтона с установлением специальных металлических колеи по всей длине трассы, связанной тросами вдоль и поперек.

Такая гибкая система наземной прокладки плавающей дороги и трубопроводов позволяет:

– обеспечивать максимально возможную надежность, долговечность элементов дороги и трубопроводной системы;

– гарантировать выполнение условий безопасности и требований экологии при строительстве в особо сложных природно-климатических районах Крайнего Севера и Сибири;

– повысить эффективность инвестиций и сократить сроки строительства в десятки раз.

Применение технологии нежесткой дорожной одежды из композитных материалов модульного типа с несущими свойствами понтона для укладки нефтегазопроводов наземным способом с использованием автоматизированного трубоукладчика типа «сороконожка»

позволит значительно упростить процесс прокладки вдольтрассовых дорог и ремонта трубопроводных систем в сложных условиях и минимизировать трудности, возникающие при прокладке трубопровода другими способами.

Выводы

Данная научная разработка посвящена изменению принципов и концепций строительства дорог наземным способом, организации укладки трубопроводов всех типоразмеров на основе технологии нежестких дорожных одежд понтонного типа из композиционных модулей, а также систем, связанных в виде горизонтального ванта с самоочищающимися металлическими колееобразующими направляющими для перемещения автоматизированного самоходного трубоукладчика типа «сороконожка», имеющего две степени свободы.

Предложенная технология использования элементов конструкции модуля понтона в виде прямоугольной формы для укладки дорог и трубопроводов для болотистых и обводненных местах находится в процессе работы, не претендуя на завершенность.

Литература

1. Надёжность и работоспособность конструкций магистральных нефтепроводов/ В.А. Иванов [и др.] СПб.: Наука, 2003. 319 с.
2. Указания по расчету нагрузок и воздействия волн, судов и льда на морские гидротехнические сооружения. Р31.3.07-01. Дополнение и уточнение СНиП. 06.04-82* «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)». М., 2001. 76 с.
3. Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы/ А.В. Александров [и др.] М.: Стройиздат, 1983. 488 с.
4. Строительная механика и металлоконструкции строительных и дорожных машин/ Н.Н. Живейнёв [и др.] М.: Машиностроение, 1988. 279 с.
5. Строительная механика / А.Е. Саргсян [и др.] М.: Выс. школа, 2000. 415 с.

УДК 622

В.В. Сергеев, докт. т.н., проф. СКГМИ (ГТУ), действ. чл. МАНЭБ
С.О. Версилов С.О., докт. т.н., проф. ЮРГТУ (НПИ)
Е.С. Версилова, асп. ЮРГТУ (НПИ)
А.М. Ефимов А.М., к.т.н., Нижне-Донское управление Ростехнадзора

КОНЦЕПЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КАМЕРНО-СТОЛБОВЫХ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ПРИ ВЫЕМКЕ НАКЛОННЫХ РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Изложена концепция повышения безопасности камерно-столбовых систем разработки при выемке наклонных рудных залежей состоящая в том, что основные запасы блока отрабатываются с доставкой руды силой взрыва, позволяющая вывести горнорабочих из очистного пространства, а для поддержания кровли использовать массивные рудные целики, располагаемые местах с наименьшим содержанием металла, при этом приводится формула для определения расстояния между массивами опорными целиками с учетом вероятностного характера исходной информации.

Ключевые слова: *безопасность, камерно-столбовая система, выемка, рудные залежи*

The concept of increase of safety kamerno-stolbovyh working out systems is stated at dredging of inclined ore deposits consisting that the basic stocks of the block are fulfilled with delivery of ore by force of the explosion, allowing to deduce miners from clearing space, and for roof maintenance to use massive ore целики, had places with the least maintenance of metal, the formula for distance definition between files basic целиками taking into account likelihood character of the initial information is thus resulted.

Keywords: *safety, chamber and pillar system, excavation, ore deposits*

Наклонные рудные залежи являются одним из наиболее сложных объектов для разработки. Причиной тому, служат непростые горно – геологические условия их залегания (сложность их отработки заключается в том, что в пределах одного рудного поля могут наблюдаться значительные изменения мощности, угла падения рудного тела, состава вмещающих пород, а также тектонические нарушения). На таких месторождениях целесообразно применять универсальные системы разработки позволяющие отрабатывать рудные залежи в различных горно–геологических условиях. Одним из таких вариантов является камерно-столбовая система разработки, (класс систем разработки с естественным поддержанием очистного пространства). Наибольшее распространение получил вариант с камерами по простиранию и восстанию.

Все технологические варианты в основном сводятся к оставлению в выработанном пространстве рудных целиков, являющихся естественными опорами налегающей толщи.

К основным достоинствам применения камерно-столбовой системы разработки относятся:

- невысокая себестоимость добываемой руды;
- быстрое введение блоков в эксплуатацию (что особенно важно в современных экономических условиях, когда необходима скорая отдача вложенных средств);
- широкая область применения;
- удобная организация труда горнорабочих;
- достаточно высокая производительность

Однако камерно-столбовая система разработки является достаточно опасным технологическим вариантом. Основной ее недостаток состоит в том, что горнорабочие должны вести работы непосредственно в очистном пространстве, где существует достаточно высокая вероятность травмирования отслоившимися породами кровли.

Для реального повышения безопасности необходимо изыскивать варианты, снижающие время пребывания горнорабочих в очистных камерах. Одним из технических решений, позволяющих сократить время пребывания людей в очистных камерах, является введение в очистной цикл взрывной доставки руды. Эта

технологическая операция была испытана в производственных условиях Урупского рудника (Карачаево-Черкесская республика), при системе разработки с параметрами (сечением междупанельных и ленточных целиков блокового восстающего, расстоянием между междупанельными целиками), апробированными в процессе отработки запасов вышележащих горизонтов

Опытные работы подтвердили техническую возможность применения взрывной доставки руды при камерно-столбовой системе разработки. В процессе эксплуатации опытного блока потери руды на днище были минимальными. Не было зафиксировано ни одного случая травматизма работающих при очистной выемке запасов руды в блоке. Однако вышеуказанным вариантом не была решена проблема отработки целиков блокового восстающего и штреков скреперования, из-за чего общие показатели по системе разработки оказались недостаточно высокими.

Следует так же отметить, что применять существующие на сегодняшний день варианты камерно-столбовой системы разработки на более глубоких горизонтах и на рудных площадях с высоким содержанием полезных компонентов невозможно из-за оставления широких между камерных целиков по сравнению с пролетами камер, то есть, из-за оставления в недрах большого количества руды.

В целях расширения области применения и повышения безопасности камерно-столбовой системы разработки целесообразно использовать предложение некоторых исследователей о наличии существенной разгрузки междукамерных целиков массивными опорными целиками. В этом случае массивные опорные целики служат для восприятия всего веса налегающей толщи до поверхности, а междукамерные, находятся под защитой опорных максимум на $0,6\gamma H$ (γ – объемный вес налегающих пород, H – глубина отработки).

При применении этой системы нет участков с повышенной концентрацией напряжений, следовательно, внедрения камерно-столбовой системы разработки с массивными опорными целиками исключает проявление горных ударов и повышает безопасность труда горнорабочих.

Сущность системы разработки с массив-

ными опорными целиками круглой формы в том, что в местах с наименьшим содержанием металла располагаются массивные опорные целики, которые по своему назначению заменяют барьерные целики как поддерживающие толщу и поверхность от обрушения.

Расстояние между массивными опорными целиками определяется по следующей формуле:

$$L_0 = \frac{18\delta\sqrt{d_{\text{мц}}^5}}{c\eta\gamma l^2\sqrt{n}},$$

где δ – предел прочности рудных тел на одноосное сжатие;

$d_{\text{мц}}$ – диаметр между рудных целиков;

c – коэффициент высоты свода естественного обрушения горных пород основной кровли (0,6);

η – коэффициент запаса прочности;

γ – объемный вес пород основной кровли;

l – пролет между осями междукамерных целиков;

n – мощность рудного тела (высота массивного целика).

Из всех параметров формулы ярко выраженный вероятностный характер имеют δ и γ , значения которых могут существенно изменяться даже в пределах одной выемочной единицы.

Зависимость для розыгрыша (моделирования) промежуточных значений δ_i или γ_i имеет следующий вид:

$$x_i = 0,5(x_6 - x_m) + \frac{x_6 - x_m}{2,24} \cdot \xi,$$

где x_i – промежуточное (i -ое) значение δ или γ ;

x_6, x_m – соответственно, наибольшее и наименьшее значения δ или γ ;

ξ – нормально распределенная случайная величина (определяется по таблице или путем генерирования случайных величин).

В окончательном виде формула для определения расстояния между массивами опорными целиками с учетом вероятностного характера исходной информации выглядит следующим образом:

$$L_0 = \frac{18 N_\delta^{-1} \sum_{i=1}^{N_\delta} \delta_i \sqrt{d_{\text{мц}}^5}}{1,8 N_\gamma^{-1} \gamma_j l^2 \sqrt{h}},$$

где N_δ – количество опытов (разыгрываний) δ ;

N_γ – количество опытов (разыгрываний) γ .

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

18 февраля 2012 г. исполнилось 75 лет **Сарре Абрамовне Бекузаровой** – доктору сельскохозяйственных наук, профессору, академику Международной академии авторов новых открытий и изобретений, (МААНОИ), Международной академии наук Экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ), Общероссийской общественной академии нетрадиционных и редких растений (АНИРР), Международной академии аграрного образования (МАО), Заслуженному деятелю науки РСО-Алания, Заслуженному изобретателю РФ.

Бекузарова Сарра Абрамовна – известный ученый в области селекции и семеноводства кормовых культур, в том числе и клевера лугового, внесший большой вклад в развитие кормопроизводства на научной основе, руководитель научно-технических программ Российской сельскохозяйственной академии, организатор международных

конференций «Актуальность и новизна сельскохозяйственной науки», автор более 800 работ, в том числе около 200 изобретений, 7 сортов кормовых культур и 8 монографий.

В 1963 г. после окончания Северо-Осетинского сельскохозяйственного института работала почвоведом, техником, младшим, старшим, ведущим научным сотрудником, заведующей лабораторией селекции и семеноводства кормовых культур Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства (СКНИИГПСХ).

В 1970 году поступила в аспирантуру по специальности «селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» во Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса и в 1975 году защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Внутривидовая гибридизация клевера лугового» (г. Москва), а спустя 20 лет в 1995 году успешно защитила докторскую дис-

сертацию в этом же институте на тему: «Основные направления и результаты селекции клевера лугового на Северном Кавказе».

С 1995 года по настоящее время она профессор кафедры растениеводства Горского ГАУ, одновременно выполняет научно-исследовательскую работу в СКНИИГПСХ.

В ВУЗе она готовит научную школу по селекции и семеноводству кормовых культур. Для участия во Всероссийском конкурсе «Старт в науку» готовит студентов младших курсов.

Под её руководством защищено 15 кандидатских диссертаций. В настоящее время она осуществляет руководство 4-мя аспирантами, выполняющими исследования по проблемам селекции и семеноводства кормовых и зерновых культур. Являясь членом регионального Совета ВОИР, помогает изобретателям в оформлении заявок. Благодаря её стараниям многие учёные Северо-Кавказских республик стали обладателями патентов на изобретения.

За заслуги в области изобретательства Бекузарова С. А. награждена званиями: «Заслуженный изобретатель Российской Федерации», «Заслуженный деятель науки РСО – Алания», медалью «Изобретатель СССР» и серебряной медалью А. С. Попова.

В марте 2012 года ей вручен орден МАНЭБ «Звезда Почёта».

Высокий профессионализм, активный подход к делу, обширнейшие знания, эрудиция и компетентность снискали С. А. Бекузаровой глубокое уважение и авторитет среди коллег и студентов.





Фарниев Александр Тимофеевич родился 21 февраля 1937 года в городе Баку в семье нефтяника. После гибели отца в 1945 году семья переехала в селение Ставд-Дурта Кировского района РСО-

Алания. В этом же году он поступил в Ставд-Дуртскую среднюю школу и окончил её в 1955 году. После окончания школы работал на Мизурской обогатительной фабрике дробильщиком. В 1956 году поступил в Серноводский сельскохозяйственный техникум. В 1959 году после окончания техникума был направлен на работу в Алтайский край, где работал агрономом по ведущей культуре (кукурузе) в Благовещенской райсельхозинспекции. Отсюда был призван в ряды Советской Армии в 1959 году. Службу проходил в г. Новосибирске. За отличные успехи в боевой и политической подготовке не однократно поощрялся командованием части, а в 1961 году был награжден Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ. После окончания службы в 1962 году Фарниев А. Т. поступил на агрономический факультет Горского сельскохозяйственного института и в 1967 с отличием окончил его. Был рекомендован в аспирантуру. Во время аспирантской подготовки впервые в Северной Осетии изучил микрофлору основных типов почв и интенсивность микробиологических процессов в них. По результатам этих исследований в 1973 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук на тему: «Биологическая активность основных типов почв Северной Осетии и влияние на нее удобрений». В вузе работал на различных должностях: ассистент, старший преподаватель, доцент, заведующий кабинетом микробиологии. С 1986 года по настоящее время зав. кафедрой агроэкологии и защиты растений.

За время работы на агрономическом факультете неоднократно поощрялся ректором института.

Трижды в 1981, 1992 и 1997 года избирался деканом агрономического факультета.

Руководимый им факультет в течение 15 лет многократно занимал первые места в соревновании среди 10 факультетов вуза по результатам учебной, научно-методической, спортивно-массовой работе и художественной самодетельности. За это время был награжден Почетной грамотой ДСО «Урожай» РСФСР за хорошую организацию спортивно-массовой работы среди студентов, Почетным знаком ЦК ВЛКСМ за хорошую организацию работы Студенческих строительных отрядов. В 2002 году назначен проректором по повышению квалификации и переподготовки кадров АПК.

В 2003 г. по 2006 год работал проректором по научно-исследовательской работе Горского ГАУ.

В 1999 году награжден медалью ветеран труда 1999 году, в том же году награжден Почетной грамотой Министра сельского хозяйства Российской Федерации. В 2002 году за большой вклад в подготовку специалистов сельского хозяйства высшей квалификации ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации». В 2005 году за большой вклад в развитие сельскохозяйственной науки и подготовку специалистов сельского хозяйства для Кировского района ему присвоено звание «Почетный гражданин Кировского района РСО-Алания». В 2007 году за заслуги в области науки и многолетний добросовестный труд ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Северная Осетия – Алания».

В январе 2010 года избран действительным членом (академиком) Международной Академии Наук Экологии и Безопасности жизнедеятельности. В том же году за активную научно-педагогическую деятельность, заслуги в подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса Кабардино-Балкарской Республики награжден Почетной грамотой Парламента Кабардино-Балкарской республики. В 2011 году избран действительным членом (академиком) Международной академии аграрного образования. В марте 2012 года ему вручен орден МАНЭБ «Звезда Почёта»

Профессор Фарниев А. Т. с аспирантами и сотрудниками впервые в республике разработали основные параметры для максимальной биологической азотфиксации и белковой

продуктивности зерновых бобовых культур и многолетних бобовых трав.

В 1998 году в Воронежском государственном аграрном университете защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Биологическая фиксация азота воздуха, урожайность и белковая продуктивность бобовых культур в Центральном Предкавказье». В этом же году ему присвоено звание профессора.

Научные работы Фарниева А.Т. имеют определенное значение в подготовке сельскохозяйственных кадров высшей квалификации и повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Им опубликовано более 500 научных и учебно-методических работ. В том числе семь монографий:

Имеет 28 патентов на изобретения и авторских свидетельств. Из опубликованных 516 научных работ 105 изданы в центральных и рецензируемых изданиях.

Профессором Фарниевым А.Т. подготовлены 1 доктор с.-х. наук и 5 кандидатов наук. Из них двое Козырев Асланбек Хасанович и Кокоев Хазби Павлович жители Кировского района. За время работы в Горском ГАУ им подготовлено более 100 дипломированных специалистов ученых-агрономов из них более 50 граждане Кировского района.

В настоящее время руководит научной работой 2 аспирантов и 1 соискателя.

Научная школа, руководимая профессором Фарниевым А.Т., работает над выполнением Федеральной научной программы Горского ГАУ: «Мониторинг и разработка технологий восстановления плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур горных и предгорных территорий».

По проблемам:

1. «Оптимизация факторов среды для создания высокопродуктивных агрофитоценозов традиционных и нетрадиционных сельскохозяйственных культур в РСО-Алания»;

2. «Отбор перспективных форм симбиотических и ассоциативных ризобактерий из разных природно-климатических зон РСО-Алания для создания на их основе высокоэффективных, экологически безопасных микробных препаратов».

По заданию Министерства охраны окружающей среды РСО-Алания Фарниевым

А.Т. с сотрудниками Козыревым А.Х. и Герасименко М.В. выполнена научная работа «Экологическая оценка микробиологических процессов склоновых эродированных земель».

Профессор Фарниева А.Т. и аспирант Пухаев А.Р. в 2005 году в г. Краснодаре участвовали в конкурсе Программ «СТАРТ-05» Фонда Бортника – содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере РФ (Москва) выиграли грант и выполнили научную работу-проект: «Производство высокоэффективных биопрепаратов на основе штаммов симбиотических и ассоциативных ризобактерий, адаптированных к вертикальным агроклиматическим зонам Кавказа».

Фарниев А.Т. является членом совета творческого Свободного объединения исследователей симбиотической азотфиксации России (СОИСАФ), член двух диссертационных советов по защите кандидатских и докторских диссертаций. Фарниев А.Т. принимал участие в работе 55 Международных и 37 Всероссийских и региональных научно-практических конференциях.

В настоящее время коллектив кафедры агроэкологии под руководством профессора Фарниева А.Т. успешно занимается созданием и испытанием новых бактериальных препаратов на основе ассоциативных ризобактерий на посевах сельскохозяйственных культур. Созданные новые микробные препараты испытываются на посевах сельскохозяйственных культур в РСО-Алания.

Профессор Фарниев А.Т. имеет научные связи с Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии (ГНУ ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург), с кафедрой растениеводства Воронежского ГАУ (г. Воронеж); кафедрой растениеводства Донского ГАУ (пос. Персиановский, Ростовской области); кафедрой растениеводства и селекции сельскохозяйственных культур Кабардино-Балкарской ГСХА (г. Нальчик); кафедрой переработки сельскохозяйственной продукции Пензенской ГСХА (г. Пенза); Краснодарским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко (г. Краснодар).

Огромный опыт и талант учёного передаются студентам и молодым учёным, которые желают своему Учителю сибирского здоровья и кавказского долголетия!



З а к у р а е в

Аслан Фуадович

профессор, доктор технических наук по двум специальностям: (05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организации производства на транспорте) и (25.00.19 –

Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ), Главный конструктор – директор проектной компании «ТАЙССИС» инновации по новой транспортной технике и технологиям. Родился 25 мая 1952 года в Баксанском районе Кабардино – Балкарской АССР, где в 1969 году окончил среднюю школу, поступил в Кабардино – Балкарский госуниверситет на заочное отделение по специальности «Технология машиностроения». С 1971 года по 1973 год служил в рядах Советской Армии. После службы с 1974 года по 1975 год работал на строительстве Байкало – Амурской магистрали. С 1975 года обучался в Хабаровском политехническом институте на факультете «Автомобильный транспорт». В 1978 году окончил институт по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» и был с 1978 года по 1980 год оставлен в институте ассистентом кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство». Был членом сборной России по борьбе «Самбо», почетный мастер спорта СССР, работал старшим тренером по борьбе «Самбо» в студенческом обществе «Буревестник» в Хабаровском крае. В 1980 году был направлен в аспирантуру Киевского автомобильно-дорожного института, где защитил кандидатскую диссертацию.

Многие полученные теоретические разработки в дальнейшем были реализованы на практике в «Киевгорстройтранс» и во время ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС, где, будучи главным консультантом начальни-

ка Житомирского автоуправления Минтранса Украины, занимался организацией вывоза людей из опасных зон и ввозом грузов в Припять. Параллельно обучался в докторантуре КАДИ.

Вернувшись в Кабардино-Балкарию, в 1991-1994 гг., возглавлял научно- производственное предприятие по разработке новой технологии утилизации промышленных отходов Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината, а также по организации перевозки грузов и пассажиров на внутриверхотранспортном и международном сообщении с подготовкой законодательных актов.

Автор программ развития КБР до 2020 г и конкретных проектов по 2022 – мини ГЭС, троллейбусных линий: Нальчик – Азау – Пятигорск – Прохладный – Терек – Нальчик, проекта трубопроводной системы Хабез – Пятигорск по доставке талой воды.

С 1994-1999 год – Представитель Кабинета Министерств КБР на Украине по торговым и экономическим вопросам.

С 1999 года по настоящее время возглавляет проектную компанию «Тайссис» – инновации по транспортной технике и технологиям, которая занимается проектированием ультрасовременной трубопроводной, пассажирской и грузовой транспортной системой и экранолета на эстакаде понтонных модулей из композитных материалов, не имеющих аналогов в мире. По данным проблемам защитил докторскую диссертацию по двум специальностям, является действительным членом РАТ и МАНЭБ. Написал 7 монографий, имеет 22 изобретения (12 из них не имеют аналогов в мире), а также 220 публикаций о различных аспектах современной экономической и политической жизни КБР и РФ.

Награжден Почетной грамотой города Сочи и ФИПС. Вице-президент Ассоциации ученых и изобретателей ЮФО, руководитель консультативного совета по научно-технической политике при Общественной палате города Сочи, президент клуба «Восток».

Члены СКО МАНЭБ поздравляют Аслана Фуадовича с юбилеем и желают ему дальнейших творческих высот!

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ ДЛЯ АВТОРОВ "ВЕСТНИК МАНЭБ"

"Вестник МАНЭБ" публикует краткие сообщения об оригинальных исследованиях по проблемам экологии и безопасности жизнедеятельности, авторами которых являются действительные члены, члены-корреспонденты, члены и иностранные члены МАНЭБ.

Журнал публикует также работы других авторов, представленных действительными членами и иностранными членами МАНЭБ по соответствующей специальности. Такое представление может быть получено автором до направления статьи в редколлегию или после ее поступления. В последнем случае статья, удовлетворяющая требованиям журнала, может быть рекомендована к публикации академиком - членом редколлегии и представлена другим академиком - специалистом в данной области, к которому редакция обратится с просьбой дать заключение о статье. В журнале публикуются, кроме статей, информационные сообщения Президиума МАНЭБ, а также помещаются аналитические обзоры о конференциях, проводимых под эгидой МАНЭБ, рецензии на публикации, издаваемые под грифом МАНЭБ, аннотации на изобретения членов МАНЭБ. В журнале публикуются рекламные объявления по его профилю.

Правила оформления присылаемых рукописей:

1. Статьи должны быть отпечатаны через два интервала и представлены в двух экземплярах (в том числе и графический материал) на русском (и желательно на английском языке).

2. На первой странице, кроме текста, должны быть напечатаны индекс статьи по универсальной десятичной классификации (УДК), название статьи, инициалы и фамилии авторов, аннотация.

3. В конце статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнено исследование, фамилии авторов, почтовый индекс и номер телефона (служебный и домашний) каждого соавтора. Статья должна быть подписана каждым из соавторов.

4. Общие требования к размещению формул, таблиц и графиков, а также к написанию букв и их разметке для редакционной обработки являются общепринятыми (см., например, докл. РАН).

5. "Вестник МАНЭБ" публикует статьи, занимающие не более 1/4 авторского листа. В этот объем входят текст, таблицы, библиография (не более 15 источников) и рисунки, число которых не должно превышать четырех, включая обозначения "а", "б" и т.д.

а) в публикуемых работах отражается позиция автора, которая может и не совпадать с мнением редакции журнала. В особых случаях статью будет предварять либо завершать рубрика "Комментарии редакции";

б) если статья будет отклонена редакцией, то она возвращается автору. Редакция гарантирует авторам неопубликованных материалов соблюдение авторских прав и конфиденциальность их содержания.

Авторам предлагается посылать свои сообщения в наиболее сжатой форме, совместимой с ясностью изложения, в совершенно обработанном и окончательном виде.

В связи с переходом к компьютерному набору журнала авторам рекомендуется присылать в дополнение к рукописи статьи содержащую ее дискету. Рекомендуется к использованию: MSWord или файлы, набранные в альтернативной кодировке ГОСТА. Файл может быть передан в редколлегию по электронной почте: E-mail: gusak@maneb.spb.su

Представление тщательно проверенного файла (дискеты) облегчит и ускорит набор, а также устранил возможность ошибок по вине редакции.

В случае переработки статьи по рекомендации рецензента или внесения в нее каких-либо изменений необходимо передать в редколлегию по электронной почте или дискетой измененный файл полностью.

Адрес редколлегии: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5. Телефон: 550-07-66. Факс: 314-44-60. Секретарь - Щарикова Марина Валерьевна.

Положение о специальных выпусках "Вестника МАНЭБ"

1. Специальные выпуски "Вестника МАНЭБ" могут быть тематическими или региональными.

2. Специальные выпуски издаются по инициативе регионального отделения и оплачиваются за счет средств отделений.

3. В Президиум МАНЭБ сначала представляется заявка на издание, а затем по мере готовности окончательно подготовленный материал.

4. Редсовет и редколлегия рассматривают научную направленность материала и его качество.

5. Президиум (Бюро) МАНЭБ на основании лицензии, предложений редсовета дает разрешение на выпуск, утверждает научного редактора выпуска.

6. Два титульных листа (стр. 1 и 2), содержащие реквизиты "Вестника МАНЭБ", являются обязательными для каждого из выпусков (см. Приложение на 2-х стр.).

7. На свободные места титульного 2 листа (стр. 1) по согласованию с гл. редактором могут быть помещены эмблемы, рисунки и другая символика, отражающая сущность публикуемого материала. Стр. 2 не дополняется.

8. На 3-м листе размещаются реквизиты специального выпуска и вся информация о нем.

9. Тираж выпуска определяется издателем, но не менее 1000 экз., из которых 100 экз. передаются в собственность МАНЭБ безвозмездно.

10. Согласование вопросов о специальных выпусках ведется через Президента МАНЭБ О.Н.Русака и главного редактора "Вестника МАНЭБ" Аполлонского Станислава Михайловича:

190000, Россия, Санкт-Петербург, пер. Гривцова, 6-19. Телефоны: (812) 315-85-11, 110-60-96, E-mail:alik @ahhjjllon.spb.su.