

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

ВЕСТНИК

АССОЦИАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ КГТУ

Научно-практический журнал

ВЫПУСК 24

*Под редакцией доктора технических наук, профессора А.А. Михеева
и доктора технических наук, профессора В.А. Кулагина*

Красноярск
СФУ
2017

УДК 061
ББК 72
В387

Редакционная коллегия:

Л.П. Абрамова, член совета Ассоциации; В.В. Аверченко, член Президиума Ассоциации; А.В. Алькин, вице-президент Ассоциации, канд. техн. наук, проф.; З.А. Васильева, член совета Ассоциации, д-р эконом. наук, проф.; Г.А. Гордеева, ответственный секретарь Президиума Ассоциации; А.С. Дегтерев, член Президиума Ассоциации, д-р техн. наук; М.П. Закревский, член Президиума Ассоциации, канд. техн. наук; С.М. Зильберман, член Президиума Ассоциации, д-р техн. наук; С.Ф. Зяблов, член Президиума Ассоциации; А.Н. Коновальцев, член Президиума Ассоциации; В.А. Кулагин, член совета Ассоциации, д-р техн. наук, проф. (ред.); П.П. Липенков, вице-президент Ассоциации; А.И. Матюшенко, член Президиума Ассоциации, д-р техн. наук; А.А. Михеев, президент Ассоциации, д-р техн. наук, проф. (ред.); В.В. Москвичев, член Президиума Ассоциации, д-р техн. наук, проф.; Д.Д. Невирко, член совета Ассоциации, д-р социол. наук, проф.; В.И. Пантелеев, член Президиума Ассоциации, д-р техн. наук, проф.; А.П. Самков, член Президиума Ассоциации; В.И. Темных, член совета Ассоциации, канд. техн. наук, проф.; В.Н. Тимофеев, член Президиума Ассоциации, д-р техн. наук, проф.

В387 Вестник Ассоциации выпускников КГТУ : науч.-практ. журн. / под ред. А.А. Михеева, В.А. Кулагина. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – Вып. 24. – 86 с.

ISBN 978-5-7638-3890-9

Выпуск посвящен 100-летию первого ректора Политехнического института В.Н. Борисова. Представлены научные труды членов Ассоциации выпускников КГТУ. Рассмотрены некоторые проблемы высшей школы на пути ее реформирования и прогрессивных преобразований, актуальные вопросы науки и техники в областях гидродинамики, теплоэнергетики, а также перспективы устойчивого развития региона.

Предназначен научно-техническим работникам, специалистам-производственникам, студентам старших курсов технических вузов.

**УДК 061
ББК 72**

**Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>**

ISBN 978-5-7638-3890-9

© Ассоциация выпускников КГТУ, 2017
© Сибирский федеральный университет, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВИЗИТ СЕРГЕЯ ШОЙГУ В АЛЬМА-МАТЕР	4
ХРОНИКА ОФИЦИАЛЬНЫХ СООБЩЕНИЙ	6
НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНА	25
ЛЮДИ РОССИЙСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ	39
НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	52
<i>Джундубаев А.К., Мурко В.И., Баранова М.П. Султаналиев М.С.</i> ГИДРОТРАНСПОРТНЫЕ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ УГЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЯМ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	52
<i>Барахтина Д.П.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ С ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА	55
<i>Кормич А.И.</i> ВЫБОР МЕТОДОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	60
<i>Суржикова Р.В., Колот Д.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ	64
<i>Шеленкова В.В.</i> ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ С РАДИОАКТИВНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ	66
<i>Кириллова И.В.</i> ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗА СЧЕТ ДОБАВЛЕНИЯ К БЕТОННОЙ СМЕСИ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	71
<i>Стьцюк А.В.</i> ПОЛУЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	74
<i>Винтер Э.Р., Гуляшинов А.А.</i> АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА	77
ИНФОРМАЦИЯ	80

ВИЗИТ СЕРГЕЯ ШОЙГУ В АЛЬМА-МАТЕР



**Сергей Кужугетович
ШОЙГУ***

Его всегда с нетерпением ждут и радушно встречают на малой Родине в Тыве, в Красноярске и с особым трепетом – в Сибирском федеральном университете, президентом Ассоциации выпускников которого он является. 29 апреля министр обороны Российской Федерации Сергей Кужугетович Шойгу – один из самых именитых выпускников Красноярского политехнического института – в очередной раз посетил альма-матер.

Человек уникальной судьбы, инженер-строитель, кандидат экономических наук С.К. Шойгу построил блестящую карьеру в самом высоком смысле слова. Будучи в настоящее время российским военным и государственным деятелем, Генералом армии, Героем Российской Федерации. К. Шойгу более двадцати лет беспрерывно руководил спасательной службой нашей страны. Наиболее ярко его талант и недюжинные организаторские способности проявились во время создания, становления и активной деятельности мощной спасательной службы – Министерства по чрезвычайным ситуациям РФ.

В рамках визита в Красноярский край Сергей Кужугетович проинспектировал ход

развёртывания и готовности зенитной ракетной бригады, проверил организацию несения опытно-боевого дежурства новой радиолокационной станции «Воронеж-ДМ» в районе Енисейска, а также выполнение гособоронзаказа на АО «Красмаш».

Неофициальной частью визита стало посещение Сергеем Кужугетовичем строительного института Сибирского федерального университета, где он встретился со своими однокашниками, выпускниками КПИ 1977 года. Такие встречи стали традиционными. На них всегда царит непринуждённая тёплая атмосфера общения с друзьями юности, коллегами, которые искренне благодарны С.К. Шойгу за всемерную поддержку альма-матер.

Сергей Кужугетович очень любит родную Тыву, Хакасию, Красноярский край. Посещение этих мест, беседы с людьми, воспоминания о них придают ему силы. И становится легче идти по жизни.

Сергей Кужугетович часто подчёркивает: *«Когда придёт время, я с удовольствием вернусь жить в Сибирь!»*

* Фотографии, используемые в издании, предоставлены авторами.



ХРОНИКА ОФИЦИАЛЬНЫХ СООБЩЕНИЙ

БОРИСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

**Программа
Всероссийской научно-технической конференции
«Борисовские чтения», посвящённой 100-летию юбилею
первого ректора Политехнического института В.Н. Борисова**

Дата	Время	Мероприятие	Место проведения
17.10.2017	12:00–14:00	Регистрация участников	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, холл 1-го этажа
	14:00	Открытие конференции	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, ауд. 402
	14:30–17:00	Пленарное заседание	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, ауд. 402
	18:00–19:30	Торжественный ужин	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, 1-й этаж
18.10.2017	10:00–11:20	Работа секций	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, ауд. 402, 403, 412
	11:20–11:40	Кофе-брейк	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, 3-й этаж, кофе-холл
	11:40–13:00	Работа секций	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, ауд. 402, 403, 412
	13:00–14:00	Обед	
	14:00–16:00	Круглый стол	пр. Свободный, 82, стр. 9, конгресс-холл СФУ, ауд. 402

ОТКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ 17.10.2017, 14:00

С.В. Верховец, ВРИО первого проректора по экономике и развитию
В.И. Пантелеев, директор Политехнического института

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ 17.10.2017, 14:30

1. С.В. Еремин (министр транспорта Красноярского края). О новых подходах к организации транспортно-логистических операций и управлению транспортными потоками в красноярской агломерации.

2. А.И. Матюшенко (д-р техн. наук, профессор, советник губернатора Красноярского края). О схеме теплоснабжения г. Красноярска до 2033 г. и вопросах ее актуализации на 2018–2020 гг.

3. И.А. Баранов, Ю.В. Исаков, И.И. Потапов (Государственная корпорация «Роскосмос», АО «ЦКБ Геофизика»). Применение разрядно-импульсных технологий на промышленных предприятиях Красноярского края.

4. В.В. Москвичев (директор, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ), Н.А. Чернякова (канд. техн. наук, доцент). Проблемы и задачи научного обеспечения машиностроительного комплекса и безопасность технических систем (СКТБ «Наука» ИВТ СО РАН).

РАБОТА СЕКЦИЙ

Современные проблемы машиностроения

18.10.2017, 10:00, ауд. 412

Сопредседатели секции:

А.С. Дегтерёв, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор ОАО «ЦКБ Геофизика»

Е.А. Сорокин, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ТМиО ПИ СФУ

1. Ю.С. Александрова, А.В. Крюков. Численное моделирование термических процессов при сварке с импульсной подачей электродной проволоки (Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга).

2. Н.Н. Белина, М.П. Хомутов. Новая конструкция гидропневмоаккумулятора (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар).
3. П.А. Берескина, А.А. Гурьянова, М.А. Машковцев, А.Ю. Осолихина. Влияние рН осаждения гидроксида на свойства поверхности оксида алюминия (ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург);
4. Б.И. Борде. Развитие проектирования информационных моделей объектов (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ИКИТ, г. Красноярск).
5. М.И. Галимов, М.А. Кузнецов. Математическая модель движения частиц в защитном транспортирующем газе (Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга).
6. А.О. Головин, С.Н. Шатохин. Исследование пьезогидравлического генератора резонансной осевой микроосцилляции шпинделя (АО «НПП "Радиосвязь"», ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск).
7. Д.Е. Гусаров, Е.А. Зернин. Структурные составляющие модифицированного поверхностного слоя стали 12x18н10т (Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга);
8. С.Н. Докшанин. Применение металлоплакирующих смазочных материалов с ультрадисперсными порошками меди для повышения срока службы подшипников качения» (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).
9. С.Н. Докшанин. Увеличение долговечности узлов с реверсивным движением использованием модифицированных смазочных материалов (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).
10. О.В. Дрозд. Автоматизированная система проектирования и испытаний спутниковой навигационной аппаратуры, создаваемой на базе интегральных схем класса «Система на кристалле» (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск).
11. А.А. Дроздов, В.А. Дмитриев. Гидравлический двигатель-манипулятор (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).
12. Е.Л. Еремин, Е.А. Шеленок. Система комбинированного робастного управления двухзвенным роботом-манипулятором с ограничениями входных сигналов (ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», г. Благовещенск; ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет» г. Хабаровск).
13. Н.И. Козлова, Ю.И. Гордеев. Повышение эффективности механической обработки деталей универсально-сборных приспособлений за счет применения групповых технологических процессов (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).
14. С.В. Мишнев. Особенности проектирования специальных технологий прокатки поликристаллических материалов (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).
15. П.А. Побегайло, Г.И. Фирсов. Оценка динамических характеристик колебательных систем машин при неизвестном входном возмущении (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва).
16. И.Н. Статников, Г.И. Фирсов. Проблемы интеллектуальной обработки информации при решении задач проектирования динамических систем машин (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва).
17. В.А. Татаринцев, А.К. Толстошеев, О.Д. Филатенков. Выбор режимов термической обработки литых сталей с учётом условий их технического применения» (ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск).
18. А.В. Фомин, В.Н. Тимофеев. Установка электромагнитного перемешивания жидкой сердцевины слитка (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).
19. А.А. Шайхадинов, С.С. Резаев, Л.М. Свитнева, Г.Г. Краснопеев, А.В. Васильев. Дисковые ножи с наплавляемой режущей кромкой (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

Современные проблемы транспорта

18.10.2017, 10:00, ауд. 403

Сопредседатели секции:

И.М. Блянкинштейн, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Транспорт» ПИ СФУ
А.И. Фадеев, кандидат технических наук, профессор кафедры «Транспорт» ПИ СФУ

1. И.И. Бузенков, А.А. Тюфанова, Е.М. Чернышева. Классификация отказов программного обеспечения программно-аппаратных комплексов системы управления движением судов (ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, г. Новороссийск).

2. Н. Бурэн-Итгэл, В.А. Пречисский, А.А. Барат. Исследование микропроцессорной системы управления локомотива в условиях Улан-Баторской железной дороги (ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ», г. Москва).

3. М.Н. Ветров, В.А. Зеер, Д.Л. Окладников. Внедрение электробусов, как экологически альтернативного и перспективного вида транспорта (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

4. А.В. Ковалёв, Е. В. Тоночаков, И.В. Канзычаков, В. А. Зеер. Прицеп с горизонтально опускающейся и поднимающейся грузовой платформой (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

5. И.М. Колесников, И.М. Блянкинштейн. Снижение выбросов продуктов износа шин с использованием системы мониторинга давления (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

6. И.А. Лагерев. Выбор параметров целевой функции для многокритериальной оптимизации гидравлического манипулятора мобильной транспортно-технологической машины (ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»).

7. Д.Л. Окладников, В.А. Зеер, С.Н. Ветров. Методика подбора компонентов электромагнитного демпфера подвески транспортных средств (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

8. А.Г. Прус, Е.В. Меркушев Н.В. Бяков. IT- технологии в транспортной отрасли РФ. Как собственная система CRM (ТОП-АВТО) помогает преодолеть падение продаж новых автомобилей в регионе, сократить риски сокращения дилерских предприятий в России (Группа компаний «Медведь Холдинг», г. Красноярск).

9. К.В. Пульянова, Е.С. Воеводин. Анализ статистики ДТП на федеральных дорогах Красноярского края (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

10. П.М. Тарасов, И.М. Блянкинштейн. Актуальность исследований по оценке эффективности автосервисных предприятий г. Красноярска (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

11. А.А. Шепета, Н.В. Шадрин, И.М. Блянкинштейн. Оценка эффективности реконструкции улично-дорожной сети с помощью пакета прикладных программ для моделирования транспортных потоков (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

Энергетика в современном мире

18.10.2017, 10:00, ауд. 402

Сопредседатели секции:

В.И. Пантелеев, доктор технических наук, профессор, директор Политехнического института СФУ
А.И. Матюшенко, доктор технических наук, профессор, советник губернатора Красноярского края

1. В.А. Азарникова, В.И. Пантелеев, А.В. Бражников. Способ тушения горящих нефтегазовых скважин, основанный на использовании диамагнетизма пламени (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

2. М.П. Баранова, С.А. Байгин, Н.Л. Абашев. Ресурсосберегающие источники энергии в малой распределенной энергетике и АПК Сибири (Институт инженерных систем и энергетики ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ», г. Красноярск).

3. В.Г. Белов, В.А. Тремясов. Энтропийные критерии надежности системы тягового электроснабжения (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

4. В.Г. Белов. Повышение надёжности третьей ступени дистанционной защиты при больших нагрузках на тяговой подстанции (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

5. Е.А. Гунин, Р.А. Петухов. Снижение влияния высших гармоник в системе электроснабжения сталепромышленного предприятия (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

6. В.П. Данько. Энергоэффективные тепломасообменные аппараты с подвижной насадкой для систем жизнеобеспечения (Краснодарский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, г. Краснодар).

7. Е.В. Жилин. Способы компенсации высших гармоник и несимметрии токов в системах электроснабжения ИЖС (ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород).

8. А.В. Зданович, В.А. Тремясов. Оценка надежности функционирования ветродизельного комплекса (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

9. Я.Е. Зограф. Концепция виртуальной электростанции (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

10. И.Ю. Иванова, Т.Ф. Тугузова, Н.А. Халгаева. Обоснование использования ветропотенциала для энергоснабжения в восточной арктической зоне России (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск).

11. О.М. Кокшарев, А.В. Гиль. Изучение применимости основных методов математического моделирования котлов с циркулирующим кипящим слоем (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск).

12. В.Д. Кошур. С чем связан реальный прогресс в проблеме электролиза алюминия (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ИКИТ, г. Красноярск).

13. Н.Д. Кузнецова, С.В. Митрофанов. Особенности управления спросом потребителей в рамках концепции SMART GRID (ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск).

14. Б.В. Лукутин, А.О. Суровежко. Интеллектуальный накопитель электроэнергии для фото-дизельной электростанции (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск).

15. С.В. Митрофанов, А.Ю. Арестова, Д.Х. Худжасаидов. Моделирование режима работы каскада ГЭС энергосистемы Памира (ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск).

16. С.Ю. Муzychuk. Современное состояние и факторы роста энергоэффективности Байкальского региона (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск).

17. И.С. Наплеков. Применение компьютерного моделирования для оптимизации потребления пара в эжекторе (ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара).

18. В.И. Пачковский, Н.А. Гуров, Д.В. Агровиченко, Ю.Н. Безбородов, А.Н. Сокольников. Разработка метода мониторинга трубопровода (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Институт нефти и газа, г. Красноярск).

19. Л.А. Попова, Е.А. Бойко. Разработка системы планирования и оптимизация режимов работы основного оборудования ПАО «ЯКУТСКЭНЕРГО» (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

20. Д.А. Прасол. Особенности имитационного моделирования рудничных высоковольтных сетей при нелинейных потребителях (ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород).

21. Н.Р. Прозоров. Программное обеспечение для расчета силовых фильтрокомпенсирующих устройств (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск).

22. А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. Основы методики исследования энергетической безопасности Российской Федерации при управлении электроэнергетическими системами (ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск).

23. А.И. Сапрыкин. Восполнение ретроспективных данных по электропотреблению для оценки потенциала энергосбережения (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

24. Н.В. Седельников, Е.А. Бойко. Разработка программного обеспечения для комплексного расчета котельных агрегатов (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

25. Ю.А. Серетарёва, Я.В. Панова. Подход к созданию подсистемы управления составом гидроагрегатов на ГЭС на базе элементов теории нечетких множеств нечеткой логики (ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск).

26. А.А. Скадин. Разработка универсальной программы расчета свойств жидкостей и газов (ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Политехнический институт, г. Красноярск).

27. П.С. Узлов, Н.П. Краснова. Перспективы использования газовой среды для теплоизоляции (Самарский государственный технический университет, г. Самара).

28. Е.В. Уколова, Д.О. Герасимов, К.В. Сулов. Мультиэнергетическая система в изолированных районах (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск).

29. С.А. Хаустов, О.В. Хаустова, И.Г. Черемисин. Алгоритм расчета динамических характеристик твердотопливного отопительного котла (ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск).

30. С.В. Хворостенко. Особенности физического моделирования электроприводов переменного тока при производстве железобетонных изделий (Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород).

31. Э.М. Чекмазов, У.М. Савина. Перспективы применения газоизолированных линий (ГИЛ) высокого напряжения (ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск).

32. Е.А. Шутов, С.Н. Федорович. Optimization of distribution network. Optimal operating mode (ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Энергетический институт, г. Томск).

Круглый стол 18.10.2017, 14:00, ауд. 402

Проблемы подготовки кадров для энергетической, машиностроительной и транспортной отраслей. Модератор В.И. Пантелеев, директор Политехнического института.

Итоговое заседание 18.10.2017, 16:00 ауд. 402

Председатель оргкомитета конференции В.И. Пантелеев, директор Политехнического института.

НАГРАЖДЕНИЯ



**Анатолий Анатольевич
МИХЕЕВ**

Доктор технических наук, профессор, почетный президент Ассоциации выпускников КГТУ (Политехнического института)

Награжден знаком отличия «За заслуги перед городом Красноярском» II степени Постановлением Красноярского городского Совета депутатов от 07.06.2016 № 13-189П.



**Анатолий Иванович
МАТЮШЕНКО**

Награжден знаком отличия Красноярского края «За трудовые заслуги» за многолетний добросовестный труд и большой личный вклад в развитие жилищно-коммунального комплекса города Красноярска распоряжением губернатора Красноярского края от 10.03.2017 № 113-рг.

«БРИЛЛИАНТОВАЯ ИГЛА» – НАИВЫСШАЯ ИЗ ВОЗМОЖНЫХ НАГРАД VOLKSWAGEN – ТЕПЕРЬ В ГК «МЕДВЕДЬ ХОЛДИНГ»!



7 декабря 2017 года в г. Вольфсбург (Германия, штаб-квартира марки Volkswagen) состоялась церемония торжественного вручения наивысшей награды марки Volkswagen «Бриллиантовая игла». Выбор кандидатов для награждения ежегодно проводится среди дилеров Volkswagen всего мира. В России функционирует 131 дилер, и в этом году единственным представителем нашей страны стал Николай Владимирович Бяков – генеральный директор ГК «Медведь Холдинг».

Стоит отметить, что столь почетный знак присуждается исключительно за высокие результаты

работы предприятия, исполнение целевых показателей, соблюдение стандартов марки, а также за выдающийся вклад в развитие марки Volkswagen в России.

За годы существования Volkswagen в Красноярском крае и Хакасии официальные дилеры «Медведь АТЦ», «Медведь-Запад» и «Медведь Холдинг» зарекомендовали себя как лидеры по продажам и сервисному обслуживанию. На протяжении всех этих лет предприятия показывают высокий уровень клиентской удовлетворенности и качества оказываемых услуг.



**Владимир Викторович
МОСКВИЧЕВ**

Доктор технических наук, профессор, директор Красноярского филиала ИВТ СО РАН, заслуженный деятель науки РФ

Награжден знаком отличия «За заслуги перед городом Красноярском» II степени за большой личный вклад в развитие Красноярска решением Красноярского городского совета депутатов от 06.06.2017 № 18-281-П.

Владимир Викторович Москвичев – известный ученый и специалист в области машиностроения и машиноведения, механики деформирования и разрушения материалов, конструкционной прочности, надежности и безопасности сложных технических систем, природно-техногенной безопасности населения, объектов экономики и окружающей среды. Автор более 400 научных, научно-технических и учебно-методических работ, в том числе 26 монографий, 180 статей, 20 нормативно-технических документов.

В.В. Москвичев внес значительный вклад в организацию и проведение общегородских ассамблей «Красноярск. Технологии будущего» и красноярских городских форумов. Неоднократно выступал с докладами на Инновационном совете по проблемам выработки стратегии и формирования инновационной среды г. Красноярска. Является руководителем секции «Наука и инновации» экспертного совета по присуждению премии главы города в области науки и образования – Профессорской премии.

При непосредственном участии В.В. Москвичева в 1990-х годах формировалась концепция и инфраструктура региональной системы природно-техногенной безопасности Краснояр-

ска и Красноярского края. Под его руководством проведен комплекс работ по микросейсмическому районированию территории Красноярска и Красноярской промышленной агломерации, выполнен цикл исследований по оценке и экспертизе экологического состояния окружающей среды. Ученым сформулирована новая концепция управления промышленным муниципальным образованием на примере Красноярска, основанная на анализе динамики базовых рисков развития.

Владимир Викторович входит в состав комиссий и советов органов власти и местного самоуправления Красноярского края: правление Красноярского регионального отделения Союза машиностроителей России; общественный совет министерства промышленности и торговли Красноярского края; коллегии министерства образования и науки Красноярского края; совет ректоров вузов Красноярского края; наблюдательный совет автономной некоммерческой организации «Красноярский городской инновационно-технический бизнес-инкубатор»; экологический совет при губернаторе Красноярского края.



**Анатолий Николаевич
ЩЕЛКАНОВ**

Лауреат Всероссийского конкурса «Инженер года – 2016» в номинации «Полиграфия»

СОТРУДНИКИ ИВТ СО РАН ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В РАБОТЕ ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА МЧС РОССИИ



**Владимир Викторович
МОСКВИЧЕВ**

19 декабря 2017 года в Центре управления кризисными ситуациями МЧС России состоялось очередное заседание Экспертного совета МЧС России (г. Москва), в котором принял участие директор Красноярского филиала ИВТ СО РАН, доктор технических наук В.В. Москвичев

Повестка заседания включала следующие вопросы:

1. Перспективы развития гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

2. Состояние и перспективы защиты населения и территорий от астероидно-кометной опасности.

3. Итоги реализации многотомного издания «Безопасность России» с презентацией 51-го тома.

По третьему вопросу с докладом выступил научный руководитель и председатель редакционного совета многотомного издания «Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты» член-корреспондент РАН Н.А. Махутов. В докладе отмечено:

- уникальность реализованного в России научно-исследовательского и информационно-

го просветительского издательского проекта, не имеющего мировых аналогов;

- успешное выполнение поручений и рекомендации Администрации Президента РФ и Совета безопасности РФ от 1997 и 2011 годов об обобщении результатов фундаментальных научных исследований и прикладных разработок по комплексным проблемам безопасности, рисков и защищенности населения, объектов инфраструктуры и природной среды от аварий, чрезвычайных ситуаций и катастроф;

- координирующая роль РАН и МЧС России в подготовке и издании МГОФ «Знание» 50 томов проекта «Безопасность России».

Сотрудники ИВТ СО РАН приняли участие в подготовке материалов и представлению научных результатов в 13 томах, начиная с изданий 2001 года.

В состав авторских коллективов указанных томов входили сотрудники ИВТ СО РАН: Н.Н. Добрецов, А.М. Лепихин, В.В. Москвичев, В.П. Потапов, Ю.П. Похабов, Е.Л. Счастливцев, А.П. Черняев, Н.А. Чернякова, Л.Б. Чубаров, Ю.И. Шокин. Общую координацию работ осуществлял член редакционного совета издания, доктор технических наук, профессор В.В. Москвичев. В соответствии с приказом МЧС России от 05.12.2017 № 375-К В.В. Москвичев награжден памятной медалью «85 лет гражданской обороне».

В настоящее время сотрудниками Красноярского и Кемеровского филиалов ИВТ СО РАН в рамках Соглашения с Центром стратегических исследований МЧС России реализуется совместный проект «Разработка нового поколения информационных систем мониторинга и территориального управления с учетом рисков развития социально-природно-техногенных систем промышленных регионов страны». Данный проект рассматривается как основа для подготовки очередного тома издательского проекта, посвященного проблемам информационного обеспечения территориального управления рисками развития и безопасностью промышленных регионов, агломераций и муниципальных образований.

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

АССОЦИАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ КГТУ (ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА) СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕТ ЮБИЛЯРОВ



**Николай Иванович
АШЛАПОВ**

Родился 23 января 1962 года в д. Сучково Большеулуйского района Красноярского края. С 1980 по 1985 – учеба на теплоэнергетическом факультете Красноярского политехнического института, инженер-протеплоэнергетик.

С 1984 по 1985 год – мастер котельного цеха теплоэлектроцентрали Ачинского глиноземного комбината, Красноярский край).

С 1985 по 1993 год – секретарь комитета ВЛКСМ Ачинского глиноземного комбината, затем директор молодежного центра «Меркурий», впоследствии переименованного в производственно-коммерческую фирму «Меркурий».

С 1993 по 1995 год – генеральный директор фирмы «Маркет», впоследствии переименованной в промышленно-финансовую компанию «Светогор».

С 1995 по 2000 год – председатель совета директоров – генеральный директор АО «Ачинский глиноземный комбинат» (АГК).

С 2000 по 2001 год – представитель компании «Русский Алюминий» в Красноярском крае.

С 1998 по 1999 год – и. о. главы г. Ачинска.

С 1999 по 2000 год – председатель совета директоров ОАО «АГК».

С февраля 2002 года – первый заместитель губернатора Красноярского края.

С 28 апреля по 3 октября 2002 года, после гибели в авиакатастрофе губернатора Алексан-

дра Лебеда, исполнял обязанности главы администрации Красноярского края до избрания нового губернатора. Впоследствии новым губернатором края стал Александр Хлопонин.

С октября 2002 по декабрь 2003 года – представитель ООО «Евросибэнерго» в Красноярском крае. Избирался председателем совета директоров Красноярской ГЭС, председателем Союза промышленников и предпринимателей Красноярского края.

7 декабря 2003 года был избран депутатом Государственной думы РФ четвертого созыва, был членом фракции «Единая Россия», первым заместителем председателя Комитета по промышленности, строительству и наукоемким технологиям. 3 мая 2005 года сложил депутатские полномочия.

С 2006 по 2007 год – первый вице-президент, а затем исполнительный директор, генеральный директор ОАО «Холдинговая компания Главмосстрой», управляющий директор ЗАО «Главстрой-менеджмент».

С июля 2008 по сентябрь 2009 года – заместитель министра регионального развития РФ. До этого занимал должность генерального директора ФГУ «Дальневосточная дирекция Росстроя».

С 2009 по 2011 год – председатель совета директоров ООО «Минерал».

С июня 2011 по октябрь 2012 года – начальник ФГУП «Главное управление строительства дорог и аэродромов Федерального агентства специального строительства».

В 2011–2012 годах в качестве мецената участвует в строительстве храма Даниила Ачинского в г. Ачинске.

С октября 2012 по январь 2013 – начальник ФГУП «Спецстройинжиниринг при Федеральном агентстве специального строительства»

С 2013 года – председатель совета директоров «Независимая генерирующая компания».

Член партии «Единая Россия».

Награжден орденом Дружбы, Почетной грамотой Правительства Российской Федерации, знаком «Почетный строитель Российской Федерации», орденом Серафима Саровского III степени.

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2004 года.



**Владимир Александрович
БУСЛЕНКО**

Родился 29 марта 1962 года в с. Моностырка Республики Хакасии.

В 1989 году окончил Красноярский политехнический институт по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта».

1989–1991 – главный энергетик КППАО-1 (таксопарк).

1991–1995 – начальник ПТО КППАО-1 (таксопарк).

1995 – 2001 – директор ТОО «Коралл».

С 2001 по настоящее время – директор группы компаний ООО «КрасЛес».

Председатель регионального отделения по Красноярскому краю политической партии «Возрождение аграрной России».

Член совета КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2016 года.



**Юрий Иванович
ГОРДОВ**

Родился 5 ноября 1947 года в г. Боготоле Красноярского края. В 1972 году окончил Красноярский политехнический институт, специальность «Машины и технологии литейного производства».

1972–1974 – технолог Минского завода БелОМО.

1974–1982 – мастер, начальник литейного, механического, сборочного цехов Дивногорского завода низковольтной аппаратуры.

1983–1991 – заместитель директора, директор завода Железобетонных изделий, генеральный директор «Энергостройиндустрия» г. Дивногорска.

1992–1996 – глава администрации г. Дивногорска.

1997–2006 – заместитель директора Красноярской ГЭС, ООО «Гидромонтаж».

2007–2009 – заместитель главы администрации Дзержинского района.

2009–2012 – директор ООО «Универсал-КрасноярскСтрой».

С 2013 года по настоящее время – заместитель директора ООО «ИТ-Восток».

Награды

1. Казачий крест за возрождение казачьей станицы «Дивногорская» – 1994 год.

2. Юбилейная медаль «За победу над Германией 1941–1945» в 1995 году за создание мемориального комплекса, посвященного 50-летию Великой Победы.

3. Почетные грамоты Краевой администрации:

- за строительство библиотеки имени В.П. Астафьева в Овсянке;

- сохранение и развитие медицинского училища в г. Дивногорске в годы диких реформ (1992–1996).

4. Благодарности за благотворительную деятельность:

- за строительство часовни в Овсянке;
- строительство храма в Кировском районе г. Красноярска.



**Сергей Филиппович
ЗЯБЛОВ**

Родился 14 августа 1957 года в г. Абакане.

Образование: высшее, Красноярский государственный политехнический институт, инженер-строитель. Академия народного хозяйства при Правительстве РФ, специалист высшей категории государственного и хозяйственного управления.

Трудовая деятельность:

1979–1980 – инженер дорожно-строительного управления треста «Хакремстрой» г. Абакана.

1980–1981 – заместитель начальника управления производственно-технологической комплектации объединения «Красноярскавтодор».

1981–1986 – главный инженер, директор карьероуправления объединения «Красноярскавтодор».

1986–1988 – начальник дорожного ремонтно-строительного управления № 5 объединения «Красноярскавтодор».

1988–1995 – заместитель начальника проектно-ремонтно-строительного объединения «Красноярскавтодор».

1995–1997 – директор Красноярского государственного дорожного фонда.

1997–2011 – начальник государственного учреждения «Управление автомобильных дорог по Красноярскому краю».

1997 – по настоящее время – депутат Законодательного собрания Красноярского края.

Входит в состав комитетов:

- по делам села и агропромышленной политике (председатель комитета);
- бюджету и экономической политике.

Награды, звания: медаль ордена «За заслуги перед Отечеством II степени»; нагрудный знак «Почетный дорожник России»; нагрудный знак «Почетный строитель России»; нагрудный знак «Почетный работник транспорта РФ»; патриаршая грамота Патриарха Московского и всея Руси Кирилла; знак отличия Красноярского края «За трудовые заслуги».

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 1999 года.



**Анатолий Владимирович
КОРОБИЦИН**

Родился 12 апреля 1947 года в селе Куллог Новоселовского района Красноярского края.

1965 – окончил одиннадцать классов новоселовской средней школы. 1965–1970 – учился

в Красноярском политехническом институте на автотранспортном факультете.

1970–1972 – призван в ряды Советской армии, служил в г. Бийске Алтайского края.

1972 – начальник автоколонны грузового автотранспортного производственного предприятия № 4 г. Красноярска.

1973–1985 – начальник автотранспортного цеха, заместитель директора по коммерческим вопросам Красноярского завода РТИ.

1985 – директор объединения «Красноярскхимстройснабсбыт». 1988 – начальник Управления снабжения и сбыта Красноярского крайисполкома.

В ходе приватизации предприятие было преобразовано в ОАО «Красноярсккрайснабсбыт», которое А.В. Коробицин возглавляет в должности генерального директора.

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 1994 года.



**Анатолий Иванович
МАТЮШЕНКО**

Родился в 1947 году в г. Боготоле Красноярского края.

В 1969 году окончил Красноярский политехнический институт по специальности «инженер-промтеплотехник».

В 2002 году – Красноярский государственный технический университет по специальности «экономист – менеджер».

1969–1971 – мастер, старший инженер Пермского судостроительного завода «Кама».

1971–1973 – служба в рядах Советской армии.

1973–1980 – инженер, начальник бюро ОГЭ, заместитель начальника цеха тепловодогазоснабжения Красноярского металлургического завода.

1980–1988 – главный инженер, начальник производственного управления водопроводно-канализационного хозяйства г. Красноярска.

1988–1990 – генеральный директор городского многоотраслевого производственного объединения «Красноярсгоржилкомхоз».

1990–1992 – директор государственного проектного института «Красноярский Водоканалпроект».

1992–1994 – заместитель главы местного самоуправления – директор департамента городского хозяйства г. Красноярска.

1994–2002 – первый заместитель главы местного самоуправления г. Красноярска.

2002–2003 – заместитель губернатора Красноярского края.

2003–2011 – генеральный директор, председатель Совета директоров ООО «Красноярский жилищно-коммунальный комплекс».

2006 – заведующий кафедрой экономической теории Красноярского государственного университета цветных металлов и золота СФУ.

2004–2011 – депутат Красноярского городского Совета депутатов.

2011 – депутат Законодательного собрания Красноярского края.

С 2016 года – советник губернатора Красноярского края.

Доктор технических наук. Имеет более 120 научно-технических публикаций. Им разработана и издана серия монографий для подготовки молодых специалистов в области водоснабжения и водоотведения.

Действительный член четырех академий: ЖКА РФ, ПАНИ (Петровская академия наук и искусств), Российской инженерной академии, Международной академии экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

Имеет награды и звания:

- орден «Знак Почета», Заслуженный работник жилищно-коммунального хозяйства РФ,

- знак «Почетный строитель России»,

- знак отличия Красноярского края «За трудовые заслуги»,

- нагрудный знак «Герб города Красноярска»,

- знак отличия «За заслуги перед городом Красноярском»,

- памятный знак «За служение на благо города Красноярска»,

- знак «Почетный работник жилищно-коммунального хозяйства России»,

- Почетную грамоту Законодательного собрания Красноярского края,

- Почетную грамоту губернатора Красноярского края,

- Почетную грамоту главы города,

- Почетную грамоту Красноярского городского совета депутатов.

Лауреат Всероссийских конкурсов «Инженер года – 2006», «Инженер года – 2011».

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 1994 года.



**Василий Иванович
ПАНТЕЛЕЕВ**

Родился 5 июля 1947 года в д. Новотроицк Ирбейского района Красноярского края.

В 1964 году окончил ирбейскую среднюю школу и поступил в Томский политехнический институт. В 1970 году окончил Томский политехнический институт по специальности «Электрооборудование летательных аппаратов» и был оставлен для работы на кафедре электрооборудования. В том же году поступил в аспирантуру ТПИ и в 1973 году досрочно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследование динамических режимов пуска и реверса частотно-управляемых асинхронных двигателей». В 1973–1974 годы работал ассистентом, а затем – старшим преподавателем кафедры общей электротехники Томского политехнического института.

В СФУ (КГТУ, КрПИ) трудится с 1974 года и по настоящее время. Прошел путь от старшего преподавателя до профессора. В 1993 году защитил докторскую диссертацию на тему «Электроприводы переменного тока в прецизионных следящих системах», которая явилась логическим завершением его многолетней работы в области исполнительных электроприводов космических летательных аппаратов, где под его научным руководством разрабатывались основы теории и опытные образцы исполнительных систем на основе двигателей с электромагнитной редуцией скорости вращения, шаговых и вентильных двигателей, многие из которых нашли применение в приводах антенн спутников связи. В 1995 году присвоено ученое звание профессора. С 1997 года возглавляет кафедру электроснабжения и электрического транспор-

та, а после укрупнения кафедр в 2008 году – кафедру электротехнических комплексов и систем. Одновременно с 1994 по 1997 год В.И. Пантелеев работал заместителем директора по научной работе Института транспорта и топлив КГТУ, а с 1998 по 2001 год – проректором КГТУ по научной и инновационной работе.

Им опубликовано более 200 работ, в том числе 5 монографий, 15 учебных и учебно-методических пособий, 17 изобретений.

Под его научным руководством сформирована научная школа по направлению «Системный анализ электрического хозяйства предприятий и управление режимами электропотребления», в рамках которой подготовлено 22 кандидата и три доктора наук, в том числе под научным руководством В.И. Пантелеева – 16 кандидатов и три доктора наук. В настоящее время В.И. Пантелеев является научным руководителем 8 аспирантов и научным консультантом двух докторантов. В 2004 году он организовал и возглавил диссертационный совет при КГТУ по защите кандидатских и докторских диссертаций по специальностям энергетического профиля, который действует и в настоящее время при Сибирском федеральном университете.

В.И. Пантелеев проводит большую общественную работу, являясь членом УМО Минобрнауки РФ по специальностям «Электроснабжение» и «Электрический транспорт» и председателем учебно-методического совета в области электроэнергетики и электротехники Сибирского регионального учебно-методического центра, активно участвует в формировании учебно-методического обеспечения образовательных программ в области электроэнергетики и электротехники. В.И. Пантелеев является экспертом научно-технической сферы, экспертом-аудитором по качеству высшего профессионального образования Ассоциации инженерного образования России и Росаккредитгента. Он с 1996 года является действительным членом Международной академии высшей школы, а с 1997 года – заместителем председателя Красноярского регионального отделения этой академии. Он проводил и ведет в настоящее время большую научно-организационную работу в качестве члена редколлегии журналов «Электрика» (Москва, издательство «Наука и технологии»), «Журнал Сибирского федерального университета (серия «Техника и технологии»), «Научный вестник Норильского индустриального университета».

стриального института», «Вестник Ассоциации выпускников КГТУ», – а также организатор ряда международных и исероссийских конференций и симпозиумов и др. Под его научной редакцией издан ряд сборников научных трудов.

В.И. Пантелеев активно занимается вопросами энергосбережения и экологической безопасности, являясь членом Координационного совета Межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», координационных советов по энергосбережению г. Красноярска и Красноярского края. При его непосредственном участии разработаны «Концепция энергетической политики Красноярского края», «Концепция оздоровления окружающей среды г. Красноярска», «Городская целевая программа энергосбережения в г. Красноярске на 2000–2005 годы», «Целевая программа развития пассажирского транспорта г. Красноярска на 2010–2015 годы с перспективой до 2020 года». Под его руководством выполнен ряд бюджетных и хоздоговорных НИР в интересах космической и энергетической отраслей, краевого и городского хозяйства.



**Александр Владимирович
ПУРТОВ**

Родился 7 июля 1942 года в г. Абакане.

В 1959 году начал трудовую деятельность слесарем на Красноярском заводе комбайнов.

В 1964 году окончил механический факультет Красноярского политехнического института.

После окончания института работал на Красноярском заводе телевизоров, пройдя тру-

В 1991 году награжден медалью Федерации космонавтики СССР «30 лет полета Ю.А. Гагарина», в 2000 году – нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». В 2000 и 2002 годы он становится победителем конкурса грантов Минобразования России по фундаментальным исследованиям в области технических наук. В 2006 году награжден почетными грамотами губернатора Красноярского края и министра промышленности и энергетики РФ, в 2007 году стал лауреатом премии Профессорского собрания и главы города Красноярска, в 2011 году награжден нагрудным знаком «Герб города Красноярска», в 2013 году – медалью Ассоциации инженерного образования России «За заслуги в развитии инженерного образования России», неоднократно поощрялся почетными грамотами главы города Красноярска, Городского совета, Ростехнадзора и др.

Член совета КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2004 года.

довой путь от инженера до заместителя генерального директора завода.

В 1986 году назначен главным инженером производственного объединения «Крайбыттехника», затем начальником городского управления бытового обслуживания населения г. Красноярска.

1992 – возглавляет производственно-строительную компанию «Омега», решая вопросы, связанные с улучшением качества гражданского и жилищного строительства, внедрением новых технологий.

За период деятельности компания сотрудничала с такими крупными и известными заказчиками, как ГУИИН Красноярского края, УКС администрации Красноярского края и УКС администрации г. Красноярска. Компания участвовала в социально-значимых программах: федеральной – «Север на Юг»; краевых – переселении из д. Коркино и восстановлении села Казачинского.

Компания «Омега» занимается благотворительной деятельностью – помогает регбийной команде «Красный Яр», участвует в проведении общегородских мероприятий (День города, новогодние праздники), участвует в благоустройстве Красноярска. Компания «Омега» первой

в Красноярске организовала детский конкурс архитекторов.

А.В. Пуртов принимает активное участие в деятельности Союза строителей Красноярского края. Имеет государственные награды: медаль «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина» (1970), медаль «За трудовую доблесть» (1976). Имеет звание «Почетный строи-



**Яков Иванович
ФРАНК**

Родился 2 января 1957 года в п. Емельяново Красноярского края. 1964–1974 – учился в школе. В 1975 окончил курсы водителя-электромехани-

тель России» (2002), знак отличия «За заслуги перед г. Красноярском» (2009). Звание «Почётный гражданин города Красноярска» присвоено в 2014 году.

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 1994 года. Член совета КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2016 года.

ка. С 1975 по 1977 – служил в рядах Советской армии, ВВС (г. Москва, военный городок Кубинка). 1977–1987 – работал в Красноярском пассажирском автотранспортном предприятии № 4, где прошел путь от водителя до заместителя директора по безопасности движения. В 1983 окончил без отрыва от производства Красноярский автотранспортный техникум по специальности техника-механика, в 1990-м – окончил автотранспортный факультет Красноярского политехнического института по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта». 1987–1990 – работал в должности заместителя директора по эксплуатации в Красноярском производственном пассажирском объединении № 3.

1990–1993 – главный инженер КППАО-1 (в 1992 преобразовано в ОАО «КРАП»).

С 1994 года по настоящее время – генеральный директор ОАО «КРАП», с 2015 года – АО «КРАП».

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2010 года.



**Геннадий Михайлович
ЦИБУЛЬСКИЙ**

Родился 12 августа 1947 года в г. Красноярске. Окончил Красноярский политехнический институт в 1973 году.

В 1978 г. окончил аспирантуру Ленинградского электротехнического института им. В.И. Ульянова (Ленина).

В 1988 году присуждена ученая степень кандидата технических наук.

В 2006 году – ученая степень доктора технических наук. В 1993 году присвоено ученое звание доцента, в 2007-м – ученое звание профессора.

Является одним из организаторов Красноярского отделения Международной ассоциации систем искусственного интеллекта.

В 1998 г. избран член-корреспондентом, а в 1999 г. – академиком Международной академии информатизации. Имеет более 70 публи-

каций, в том числе монография издательства Сибирского отделения Российской академии наук, учебное пособие с грифом УМО; соавтор десяти учебно-методических изданий.

Председатель диссертационного совета Д 212.099.11 и член ДМ 212.099.05, ДС 212.040.01.

Является крупным организатором науки и системы высшего образования Красноярского края. Научная школа доктора технических наук Г.М. Цибульского известна в России и за рубежом исследованиями в области распознавания образов. В рамках этих исследований было выполнено и выполняются сейчас ряд крупных научных проектов федерального и краевого уровня.

Как директор Института космических и информационных технологий Г.М. Цибуль-

ский проводит большую работу по совершенствованию и оптимизации учебного процесса, в том числе им предложена новая концепция электронных учебных материалов активного типа, побуждающих учащихся к самостоятельному изучению учебного материала.

Под его руководством разрабатывается и внедряется в Сибирском федеральном университете система виртуальных машин и облачных вычислений. Эта программа соответствует приоритетным направлениям науки, принятым правительством РФ, и имеет целью построение GRID-системы Красноярского края.

Лауреат Всероссийского конкурса «Инженер года – 2013».



**МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ
ШАЛУНИН**

Михаил Юрьевич Шалунин работает руководителем секретариата ректора Сибирского федерального университета, исполняя в то же время обязанности помощника ректора. С 2002 года он работал помощником ректора Красноярского государственного технического университета, вошедшего в 2006 году в состав СФУ.

По окончании Красноярского политехнического института в 1974 году Михаил Юрьевич успешно освоил специальность «Технология машиностроения, станки и инструменты», получив перспективную профессию инженера-механика, а также звание лейтенанта на кафедре военной подготовки.

Светлые воспоминания о годах студенчества согревают душу особым теплом. И тогда студенты жили не интегралом единым. То было время духовно-нравственного развития, творческих исканий, время участия в чрезвычайно креативных зрелищных мероприятиях, спортивных праздниках, легкоатлетических кроссах, строительных и сельскохозяйственных отрядах, что закаляло характер и волю, помогало жить в коллективе общими интересами. Михаил Юрьевич навсегда сохранил благодарность альма-матер ещё и за то, что судьба свела его здесь с будущей супругой Ириной, которая училась на параллельном курсе того же механического факультета. Их союз оказался счастливым, в крепкой семье любящие родители воспитали сына Дениса и дочь Анну. Радуют своими успехами два внука и две внучки.

Современные востребованные компетенции, полученные в крупнейшем вузе Сибири, открыли Михаилу Юрьевичу дорогу в большую самостоятельную жизнь. Теперь можно сказать, что на любом посту ему пригодились универсальное инженерное образование, большой объём знаний, умение работать системно и в команде.

Трудовая деятельность М.Ю. Шалунина до поступления на службу в высшую школу была связана с оборонной промышленностью. Он возглавлял крупные структурные подразделения Красноярского завода телевизоров, куда как молодой специалист был направлен по распределению. Карьера складывалась удачно. Сначала М.Ю. Шалунин работал мастером сборочно-го цеха, в 1995 году был назначен на должность

заместителя директора завода по качеству. К сожалению, в 2003 году завод прекратил своё существование, а Михаил Юрьевич перешёл на работу в сферу образования.

За прошедшие годы Михаил Юрьевич внёс значительный вклад в становление и развитие Сибирского федерального университета. По его инициативе создано ключевое в организационном плане звено – секретариат ректора СФУ. Успешно действует единый общий отдел вуза (канцелярия), подвергнут реконструкции и оптимизации секретариат учёного совета СФУ, внедрён и успешно действует электронный документооборот. Под руководством и при непосредственном участии М.Ю. Шалунина воплощаются важные проекты, организуются и сопровождаются многочисленные мероприятия, в том числе с участием зарубежных гостей, представителей ведущих университетов, властных и бизнес-структур все-российского масштаба. Деятельность Михаила Юрьевича во многом носит общественный характер, направлена на обеспечение эффективной работы секретариата ректора СФУ и посредством его участия – других ключевых звеньев и структур ведущего университета России.

Слаженная, чёткая работа возглавляемого М.Ю. Шалуниным коллектива способствует оперативному и успешному решению основных вопросов жизнедеятельности университета, их своевременному урегулированию. За короткий период секретариат ректора стал мобильной влиятельной службой, координирующей и интегрирующей работу большинства подразделений СФУ.



**Анатолий Сергеевич
ШАПОВАЛОВ**

Михаил Юрьевич снискал заслуженный авторитет в коллективе благодаря своей доброжелательности и коммуникабельности. Он с большой ответственностью относится к своим служебным обязанностям и поручениям руководства университета, отличается способностью принимать оптимальные решения сложных задач, добиваясь их неукоснительного исполнения. Обладая необходимыми компетенциями и деловыми качествами, он в то же время постоянно повышает свой профессиональный уровень. Добиваться весомых результатов в работе ему помогают такие качества, как трудолюбие, дисциплинированность, широкий кругозор, неиссякаемая энергия, гражданская активность.

За многолетний самоотверженный труд и высокий профессионализм Михаил Юрьевич Шалунин удостоен высокой награды – звания «Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». Он неоднократно поощрялся руководством СФУ, имеет благодарности и почётные грамоты администрации г. Красноярска, правительства и Законодательного собрания Красноярского края. На торжественном собрании, посвящённом 10-летию Сибирского федерального университета, ему также вручены почётная грамота и благодарность губернатором В.А. Толоконским и спикером Заксобрании А.В. Уссом, которые отметили замечательные деловые и личностные качества Михаила Юрьевича Шалунина, его большую ответственность и большую роль в становлении и развитии СФУ.

Родился 15 января 1947 года в г. Жданове Донецкой области.

В 1967 году окончил Горьковский индустриально-педагогический техникум.

1967–1969 – служба в Советской армии в составе группы советских войск в Германии. Проходил службу в танковой части в должности наводчика орудия, командира танка, был избран секретарем комитета ВЛКСМ части.

С 1970 года живет и работает в г. Красноярске.

В 1976 году окончил Красноярский политехнический институт по специальности «Промышленное и гражданское строительство».

1970–1974 – мастер, старший инженер на Коркинском заводостроительном комбинате.

1974–1978 – инструктор, заведующий организационным отделом РК ВЛКСМ Советского района г. Красноярск.

1978–1980 – прораб, начальник участка, председатель профсоюзного комитета треста «Красноярскпромстрой».

1980–1989 – инструктор, заместитель заведующего отделом сначала в отделе строительства Красноярского городского, затем Красноярского краевого комитета КПСС. Вел вопросы жилищно-гражданского и гидроэнергетического строительства. В этот период окончил заочное отделение Новосибирской высшей партийной школы.

В 1989 году был избран первым заместителем председателя Октябрьского райисполкома г. Красноярск.

С 1991 года работал на Красноярской универсальной товарно-фондовой бирже «Тройка» в должности начальника отдела, главного маклера, первого заместителя генерального директора, а с 2001 года – генеральным директором.

С мая 2009 года работал исполнительным директором, а с февраля 2010 года избран директором саморегулируемой организации «Некоммерческое партнерство по содействию регламентации деятельности в области строи-

тельства, реконструкции и капитального ремонта» (с апреля 2015 года – саморегулируемая ассоциация «Красноярские строители»).

Активно участвует в общественной жизни г. Красноярск и края. В 2000 году избран членом правления Центрально-Сибирской торгово-промышленной палаты, в 2004 году вошел в состав правления Союза товаропроизводителей и предпринимателей Красноярского края. С 2005 года является членом Президиума Красноярского регионального отделения общественной организации «Вольное экономическое общество России». За период своей трудовой и общественной деятельности неоднократно награждался благодарственными письмами и почетными грамотами губернатора Красноярского края, Законодательного собрания Красноярского края, главы города Красноярск и главы Советского района г. Красноярск. В 2006 году награжден Дипломом Торгово-промышленной палаты Российской Федерации. В 2016 году награжден почетным знаком национального объединения строителей «За профессионализм и деловую репутацию».

Член совета КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2006 года.



**Анатолий Николаевич
ЩЕЛКАНОВ**

Родился 13 мая 1962 года в с. Холмушино Усольского района Иркутской области. Окончил 10 классов в г. Зима Иркутской области, после чего трудился на Зиминском ЛДК (лесо-деревно-

обрабатывающем комбинате) г. Зима Иркутской области. Работал рабочим деревообрабатывающего цеха, получил рабочую специальность строителя.

С 01.12.1979 по 01.08.1980 – слушатель подготовительного отделения Красноярского политехнического института.

С 01.07.1980 по 01.07.1985 – студент радиотехнического факультета Красноярского политехнического института, специальность «Конструирование и производство радиоаппаратуры».

В период обучения вел большую общественную работу в институте. Назначен командиром ОКОД. С третьего курса успешно совмещал активную общественную работу с научно-исследовательской работой на кафедре КиПР в лаборатории электрохимии. С отличием защитил исследовательский диплом.

С 01.08.1985 по 01.04.1988 – заведующий спортивным и оборонно-массовым отделом Октябрьского районного комитета ВЛКСМ г. Красноярск.

С 01.04.1988 по 02.04.1990 – заведующий оборонно-массовым отделом городского комитета ВЛКСМ г. Красноярска, был избран секретарем горкома ВЛКСМ г. Красноярска по спортивной работе и военно-патриотическому воспитанию. В период работы в городском комитете комсомола был в служебных командировках в горячих точках в Афганистане и Никарагуа.

С 02.04.1990 по 15.10.1990 – ответственный организатор, заведующий отделом спортивной и оборонно-массовой работы в Красноярском краевом комитете ВЛКСМ. В период работы в краевом комитете комсомола был организатором и руководителем работ по строительству памятника погибшим Воинам-интернационалистам. Памятник на Покровской горе погибшим в Афганистане воинам-интернационалистам был открыт второго августа 1994 года.

С 08.10.1990 по 03.01.1992 – заведующий научно-техническим отделом Молодежного центра Красноярского краевого комитета ВЛКСМ.

С 04.01.1992 по 25.03.1993 – заместитель генерального директора АО «Космос-С». Организация занималась разработкой и проектированием систем спутниковой связи.

С 26.03.1993 по 01.02.2003 – генеральный директор АО «Научно-внедренческого предприятия "Ситалл"» (далее ЗАО «Издательство "Ситалл"»). В период работы было создано современное полиграфическое этикеточное производство.

С 27.04.2009 по 26.07.2012 – советом директоров ОАО «Производственно-издательский комбинат "Офсет"» назначен генеральным директором. За период работы провел модернизацию газетного и книжного производства. Выпуск учебников был доведен до одного миллиона в месяц.

С 27.07.2012 по настоящее время – директор ООО «Поликор».

Член Президиума КРОО «Ассоциация выпускников КГТУ (Политехнического института)» с 2016 года.

НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

КРАСНОЯРСКОЙ ВОЗДУШНОЙ ТРАССЕ ВВС КРАСНОЙ АРМИИ (ВОЗДУШНАЯ ТРАССА КРАСНОЯРСК – УЭЛЬКАЛЬ) 75 ЛЕТ!

В.В. Филиппов

Сибирский федеральный университет

2017 год – юбилейный для одной из героических страниц военной истории Красноярского края. С октября 1942 года начала свою деятельность беспрецедентная по задачам и их выполнению Красноярская воздушная трасса – специфическое соединение Военно-воздушных сил Красной армии (позднее переданное в подчинение гражданскому воздушному флоту), созданное в кратчайшие сроки для перегона из США на территорию СССР и далее на фронт боевых и транспортных самолетов американского производства, переданных воюющему Советскому Союзу по программе ленд-лиза. Созданная на практически необжитой части северо-востока СССР она сыграла значительную роль в своевременном обеспечении Красной армии современной боевой техникой и тем самым внесла огромный вклад в победу над фашистской Германией.

Одной из ярких страниц истории Великой Отечественной войны является деятельность Красноярской воздушной трассы Военно-воздушных сил Красной армии (с 15 июня 1943 года воздушной трассы Красноярск – Уэлькаль). Сегодня всему миру она больше известна как перегоночная трасса Аляска – Сибирь, или АлСиб. И всему миру понятны конечные точки этого героического маршрута, по которому было доставлено в нашу страну более восьми тысяч боевых и транспортных самолетов, сыгравших заметную роль в победе над фашистской Германией.

И сегодня, по прошествии 75 лет, немало важно вновь и вновь обращаться к тому бесценному опыту, когда страны, несмотря на резко отличающийся государственный строй, сумели прийти к соглашению по важнейшей мировой проблеме: стали единым фронтом против держав, исповедующих фашизм и милитаризм.

Накануне Великой Отечественной войны советская военная авиация развивалась, опережая в этом направлении многие передо-

вые государства мира. Экипажи В.П. Чкалова, М.М. Громова, В.С. Гризодубовой и других во второй половине 30-х годов совершили на отечественных машинах впечатляющие сверхдальние перелёты, устанавливались мировые рекорды дальности, скорости и высоты полёта. Советские авиаконструкторы разработали образцы боевых самолетов, способные противостоять любому агрессору.

Однако когда началась война, авиапромышленность Советского Союза только приступила к массовому производству новой техники, и Военно-воздушные силы СССР имели на вооружении ещё очень мало современных боевых самолетов. К тому же уже в первые дни войны значительная часть наших самолетов была уничтожена противником на прифронтовых аэродромах или потеряна по другим причинам. Кроме того, заводы оборонной промышленности западного региона страны пришлось срочно эвакуировать на Восток, где для налаживания на них производства требовалось время.

Поэтому, особенно в начальный период войны, Советский Союз ощущал острую нехватку не только самолетов, но и других видов вооружения, продовольствия и стратегических материалов. И для Советского Союза имело большое значение заключённое осенью 1941 года соглашение, по которому США и Великобритания обязались поставлять в СССР с октября того же года вооружение, технику, материалы и продовольствие. 11 июня 1942 года Советский Союз и Соединённые Штаты подписали соглашение о взаимных поставках по ленд-лизу.

Одним из путей доставки в Советский Союз американских самолетов и стала Красноярская воздушная трасса.

Изыскание и строительство Красноярской воздушной трассы. К началу войны в Советском Союзе было всего пять международных воздушных линий: в Германию, Швецию, Болгарию, Монголию и Китай. С началом



Молоков Василий Сергеевич

выбрали воздушный путь через Берингов пролив, центральные районы Чукотки и Якутии до Красноярска.

ГКО СССР обязал руководство ГУ ГВФ (начальник В.С. Молоков) и хозяйственные организации Восточной Сибири в кратчайший срок обеспечить строительство воздушной трассы всеми необходимыми материалами и рабочей силой. Для поиска подходящих мест под аэродромы изыскательские экспедиции выполнили огромную работу, которая нередко велась с воздуха. В.С. Молоков вспоминал, что только с самолёта У-2 изыскатели смогли определить нужный участок в Оймяконе. На строительство и реконструкцию аэродромов трассы были направлены наиболее квалифицированные специалисты «Аэропроекта».

Найденные изыскателями подходящие участки тундры, лесотундры и тайги за короткий срок становились посадочными площадками, а затем аэродромами. Работа на сооружаемых аэродромах не прекращалась ни днём ни ночью, велась и при сорока-пятидесятиградусных морозах, и во время весенней распутицы. Ещё недавно безжизненная, скованная вечной мерзлотой земля пробуждалась, оживала, оглашаясь перестуком движков электростанций и другой техники.

Шла реконструкция аэродромов в Якутске, Красноярске и Киренске, строились новые в Уэлькале и Марково на Чукотке, в Сеймчане на Колыме, создавались запасные и промежуточные в Олёкминске, Витиме, Тёплом Ключе (Хандыге), Оймяконе, Омолоне, Зырянке.

Сроки строительства, продиктованные нуждами фронта, были крайне напряжённые.

военных действий на советско-германском фронте остались только две последних. Уже в июле 1941 года Государственный комитет обороны (ГКО) СССР принял решение о строительстве особой воздушной линии, которая соединила бы Советский Союз и Соединённые Штаты Америки. После всестороннего анализа нескольких вариантов

Строительство аэродромов южнее Якутска вели в основном вольнонаёмные работники из гражданского населения, а севернее и восточнее Якутска – трест «Дальстрой» НКВД, использующий труд заключённых. Большую помощь оказывало местное население, состоящее преимущественно из женщин, стариков и детей. Ежедневно на строительстве каждого аэродрома работало несколько сот человек.

Трасса оснащалась, насколько позволяли тогдашние возможности, связью, радионавигационным оборудованием, метеостанциями, уточнялись полётные карты местности, прилагающей к воздушной магистрали.

В небывало короткие сроки – менее чем за год – была построена авиалиния протяжённостью около пяти тысяч километров. 11 августа 1942 года «Дальстрой» приступил к строительству аэродрома в Оймяконе, а уже в конце сентября здесь приземлился четырёхмоторный транспортный самолёт Г-2. В том же году 29 октября комиссия Главного управления ГВФ приняла в эксплуатацию аэродром в Олёкминске.

Аэропорт Якутск, в довоенное время по существу пригодный для обслуживания, приёма и выпуска самолётов лёгких типов, был значительно расширен. Здесь возвели много объектов технологического и бытового назначения. Морским путём, а затем по Лене и Колыме в аэропорты воздушной трассы доставлялись из США техника для строительства аэродромов, бензо- и маслозаправщики, станочное оборудование. Всего на трассе в трудных природных условиях было построено и оборудовано 26 аэродромов и 274 деревянных здания и сооружения. Строительство аэродромов перегонной трассы продолжалось вплоть до её закрытия.

Формирование коллектива трассы. Формирование Управления и частей Красноярской воздушной трассы, которым предстояло доставлять самолёты из Соединённых Штатов в Советский Союз, началось в августе 1942 года в городе Иваново. Было сформировано пять перегонных авиаполков (ПАП) с базированием во Фербенксе (Аляска, США), в Уэлькале, Сеймчане, Якутске и Киренске. Для наземного обеспечения перегонки самолётов создавались авиационные базы с дислокацией в Уэлькале, Марково, Сеймчане, Оймяконе, Якутске, Олёкминске и Киренске. Предполагалось, что на трассе будет работать до трёх тысяч человек. Постановлением ГКО



Музурук Илья Павлович

от 3.08.1942 начальником Красноярской воздушной трассы назначили Героя Советского Союза полковника И.П. Мазурука. Начальником политотдела трассы был назначен батальонный комиссар К.В. Орлов. К 1 сентября 1942 года формирование Управления трассы и перегоночных полков было закончено. Личный состав имущественно из города Иваново по железной дороге доставили в Красноярск, а затем самолётами – к местам постоянного базирования. Для ускорения транспортировки 1-й полк перевезли самолётами Ли-2 из города Иваново на авиабазу Ледд-Фильд близ Фербенкса.

Административным центром перегоночной трассы выбрали город Якутск, расположенный примерно посередине трассы. Учитывалось и то, что в Якутске имелась возможность организовать ремонт самолётов, здесь же находился самый мощный на северо-востоке страны радиоцентр. Якутск был самым крупным культурным и административным центром северо-востока страны. В Якутске разместился штаб Красноярской воздушной трассы, а после реорганизации в июне 1943 года – штабы 1-й перегоночной авиадивизии, Управления воздушной трассы Красноярск – Уэлькаль, базировались 4-й перегоночный, а также сформированный несколько позже 8-й транспортный авиаполки.

Советская миссия и перегоночный полк на Аляске. Специалисты военной миссии СССР на Аляске, которую возглавил полковник М.Г. Мачин, на двух самолётах Ли-2 3 сентября 1942 года прилетели на аэродром Ледд-Фильд и приступили к работе.

М.Г. Мачин отмечал, что взаимоотношения с американскими военными и населением Фербенкса и Нома были хорошие, доброжелательные.

Начальник базы генерал Гаффни всегда стремился оказать помощь советской миссии. А трудности в работе были. Когда в декабре 1942 года ударили сильные морозы, в гидросистемах американских самолётов стала густеть жидкость, разрушались шланги. На аэродро-

мах Чукотки и Якутии скопилось много неисправных боевых машин. М.Г. Мачин доложил о возникшей проблеме Гаффни, тот немедленно связался с учёными местного университета, с представителями авиационных и других фирм. По его просьбе химики буквально за двое суток нашли компонент, добавка которого сделала гидрожидкость устойчивой к морозам, а заводы-изготовители поставили шланги из морозостойкой резины. Также оперативно, за несколько суток, на авиабазе Ледд-Фильд были подготовлены портативные аэродромные подогреватели. Всё это завезли на транспортных С-47 «замерзающим» боевым самолётам.

Примерно в это же время в военных гарнизонах Чукотки появились случаи заболевания цингой. Впереди была долгая зима, возникла угроза эпидемии. Полковник Мачин обратился за помощью к американцам. Гаффни договорился с торговыми фирмами, и в течение нескольких дней самолётами доставили в наши гарнизоны необходимые продукты, а также медикаменты для борьбы с цингой.

Во взаимоотношениях с союзниками на Аляске не обходилось и без недоразумений, но их удавалось оперативно расследовать и приходиться к согласию.

В конце августа 1945 года поставка самолётов в Советский Союз по ленд-лизу прекратилась. 1-й авиаполк перебазировался в Марково и занялся перегожкой самолётов в Петропавловск-Камчатский, а также из Красноярск в Хабаровск и Владивосток для авиадивизий, принимающих участие в войне с Японией. А в декабре того же года 1-я перегоночная авиадивизия была расформирована, её личный состав направили на доукомплектование частей ВВС Красной армии, а также в ГВФ.

Самолёты над тундрой и тайгой. Бомбардировщики и транспортные самолёты обычно перегонялись поодиночке или по два-три, истребители же, как правило, группами, которые вели лидеры-бомбардировщики.

Дальность полёта у истребителей небольшая, поэтому маршрут, протяжённость которого от Фербенкса до Красноярск составляла 6 500 км, пришлось разделить на пять этапов. За каждым из них закреплялся перегоночный авиаполк, он обычно работал только на своём участке. Передав в пункте назначения самолёты соседнему полку, лётчики возвращались на свою базу транспортными самолётами специальной



Советские и американские летчики у самолета P-63 Кингкобра. Фербенкс. Сентябрь 1944 года



Шевелев
Марк Иванович



Мельников
Александр Георгиевич

эскадрильи, преобразованной 4 июня 1943 года в 8-й транспортный авиаполк (ТАП).

Если же на каких-то участках трассы устанавливалась на длительное время нелётная погода или выходил из строя аэродром, а в другом месте скапливались самолёты, лётный и технический состав любого полка оперативно перебрасывался на нужные участки.

В Красноярске самолёты сдавали военной приёмке ВВС Красной армии. Из Красноярска на фронтовые аэродромы самолёты доставлялись по воздуху личным составом 45-го запасного (с июня 1943 года – 9-го перегонного) авиационного полка и летчиками маршевых авиаполков, прошедших переучивание в Красноярске, а истребители нередко на железнодорожных платформах.

Для обеспечения безопасности и регулярности полётов на линии трассы и в прилегающих к ней территориях была создана сеть метеостанций. Во всех аэропортах устанавливались новейшие радиопеленгаторы и другие современные средства навигации.

Условия военного времени требовали немедленного выполнения заданий ГКО, и то, что казалось невозможным, было реализовано благодаря патриотизму и исключительной настойчивости людей, работающих на трассе.

Случались во время перегонки и вынужденные посадки, и аварии, которые для экипажей заканчивались, к счастью, благополучно благодаря оперативно организуемым экспедициям, нередко с участием местных жителей.

С начала функционирования трассы И.П. Мазурук был единоначальником Красноярской воздушной трассы. В июне 1943 г. было принято решение о передаче трассы в

подчинение Главному управлению ГВФ в состав воздушной магистрали Москва – Уэлькаль (начальник управления ВММУ генерал-лейтенант авиации А.А. Авсеевич). В результате реорганизации было создано Управление воздушной трассы Красноярск – Уэлькаль (УВТКУ), которому подчинялись все аэропорты трассы. Возглавил УВТКУ генерал-майор авиации И.С. Семёнов, а с августа 1944 года – генерал-лейтенант авиации М.И. Шевелёв. Перегонные и транспортный полки были сведены в 1-ю перегонную авиадивизию (ПАД) под командованием полковника И.П. Мазурука, а с мая 1944 г. – полковника А.Г. Мельникова.

Героическая работа авиаторов на трассе получила высокую оценку Верховного главнокомандования. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 5.02.1944 за образцовое выполнение заданий командования по перегонке боевых самолётов 1-я перегонная авиадивизия была награждена орденом Красного Знамени, а 551 человек личного состава удостоен боевых орденов и медалей.

После победы над Германией ещё четыре месяца перегонялись американские самолёты. Для ВВС 1-го и 2-го Дальневосточных и Забайкальского фронтов, а также ВВС Тихоокеанского флота интенсивная перегонка самолётов из Якутска, Марково и Красноярска продолжалась в августе и сентябре 1945 года.

Кроме этого, когда началась война с Японией, эскадрилья из семи самолётов С-47 8-го ТАП в составе 9-й воздушной армии участвовала в высадке десанта в тылы Квантунской армии на аэродромы Харбин, Гирин и Чанчунь, а также доставляла горючее и боеприпасы войскам, действовавшим в районе Муданьдзян. За успешное

выполнение этих операций весь личный состав эскадрильи (30 человек) был удостоен боевых правительственных наград.

За три года войны наша страна разными путями получила от союзников 22 195 самолётов, что составило примерно 10 % от общего количества самолётов, участвовавших в войне с советской стороны, а по истребителям этот показатель составил около 19 %, то есть почти каждый пятый истребитель был американский или английский.

Война собирала скорбный урожай не только на фронте. За время работы перегоночной трассы на её части, обслуживаемой советской стороной, произошло 44 катастрофы, в которых погибли 113 наших авиаторов. Случались катастрофы также при перегонке из Красноярска на фронт. Поисковая работа на местах лётных происшествий ведётся до настоящего времени.

В направленном 11 июля 1945 года Президенту США послании Председатель Совнаркома СССР И.В. Сталин, давая оценку поставкам из США в Советский Союз по ленд-лизу, писал, что они сыграли «важную роль и в значительной степени содействовали успешному завершению войны против общего врага – гитлеровской Германии».

В конце августа 1945 года Соединённые Штаты прекратили поставку самолётов Советскому Союзу, и началось поэтапное расформирование структур перегоночной трассы.

В начале 1946 года воздушная трасса Красноярск – Уэлькаль прекратила свою деятельность. Многим из тех, кто её обслуживал, полюбили северный край: после демобилизации они остались в Якутии и составили костяк личного состава Якутского управления гражданской авиации. Часть специалистов 8-го транспортного и перегоночных полков, а также других подразделений трассы влились в состав Восточно-Сибирского, Красноярского, Якутского, Дальневосточного и других управлений гражданской авиации СССР.

АлСиб на дипломатической службе. Красноярская воздушная трасса, благодаря самоотверженной и слаженной работе авиаторов, приобрела репутацию одной из самых надёжных в мире и стала международной. Услугами трассы пользовались государственные деятели обеих стран. По ней летали нарком иностранных дел В.М. Молотов, послы СССР в США К.А. Уманский, М.М. Литвинов, А.А. Громыко

и др. В 1944 году трассой воспользовался, направляясь в Китай, вице-президент США Г. Уоллес, сенатор У. Уилки и др. Международные рейсы часто выполнялись экипажами 8-го ТАП. В августе 1944 года экипаж Г.С. Бенкунского на самолёте С-47 доставил из Москвы в США делегацию, возглавляемую А.А. Громыко.

В апреле 1945 года по трассе была доставлена в Сан-Франциско на Международную конференцию Объединённых Наций делегация во главе с В.М. Молотовым, а также делегации Украины и Белоруссии. Услугами трассы пользовались и другие советские делегации.

После завершения войны в Европе трасса Красноярск – Уэлькаль, как международная, потеряла свою актуальность.

Помним те далёкие годы. В долгие послевоенные годы – годы «холодной войны» – тема ленд-лиза замалчивалась.

Только в июне 1980 года посол США в СССР Т. Уотсон в письме И.П. Мазуруку первым высказал идею о мемориальном перелёте по трассе: Сибирь намеревалась посвятить эту акцию улучшению взаимопонимания между советским и американским народами, но политическая «погода» была тогда нелётной даже для отличных лётчиков и дипломатов.

Свой замысел 73-летний Т. Уотсон – уже бывший дипломат – смог осуществить только летом 1987 года, посвятив перелёт 45-летию открытия Красноярской воздушной трассы. В Москве Уотсона принял Председатель Президиума Верховного Совета СССР А.А. Громыко.

Из Москвы Т. Уотсон прибыл в Якутск. Здесь он встретился с ветеранами северного неба, с теми, кто принимал непосредственное участие в перегонке и обслуживании самолётов ленд-лиза. По ходу встречи Т. Уотсон выразил надежду, что его неофициальная поездка послужит в какой-то мере большему взаимопониманию между народами двух великих держав.

А в мае 1990-го года состоялась первая поездка советских ветеранов АлСиба на Аляску. На самолёте Ан-24 они совершили перелёт из Иркутска по маршруту трассы и прибыли в Ном. Затем наши ветераны провели два дня в Фербенксе, окружённые дружеским вниманием они жили в американских семьях.

В Анкоридже наши ветераны посетили национальное кладбище и почтили память захороненных там советских лётчиков, погибших при перегонке самолётов.

Расставаясь на земле Аляски и подводя черту ещё под одной войной – «холодной», ветераны Второй мировой войны договорились совместно отметить золотой юбилей трассы.

И эта встреча состоялась. 7 июля 1992 года наши ветераны вылетели из Москвы специальным рейсом самолёта Ту-154 и в тот же день приземлились в Фербенксе. Как и в прошлый раз, на Аляске ветеранам оказали радушный приём. Были и другие поездки, встречи.

К сожалению, время неумолимо. Сейчас уже некому ездить в гости к своим коллегам на Аляску и оттуда к нам.

В Якутске, который был центром беспрецедентной операции по перегону американских самолётов, к полувековому юбилею трассы Аляска – Сибирь торжественно открыли мемориал памяти погибших перегонщиков. Десять лет спустя, к 60-летию открытия АлСиба, мемориал пополнился ещё одной достопримечательностью – полномасштабной моделью самолёта Р-39, изготовленного молодыми якутскими авиаторами. А несколькими годами ранее, в ноябре 1997-го, когда отмечалось 55-летие перегонной трассы, на здании Якутского аэровокзала открыли мемориальную доску, которая будет напоминать жителям и гостям столицы Якутии о тех временах, когда народы России и США, встав единым фронтом на борьбу с жестоким и коварным врагом, вышли победителями.

В населённых пунктах, расположенных по маршруту трассы, установлены памятные знаки и надгробия на могилах погибших авиаторов, а в музеях открыты экспозиции, рассказывающие об этой героической эпопее. Обстоятельные экспозиции развёрнуты в Якутске: в Музее авиации и музее Республиканского комитета ДОСА-АФ. В Красноярске экспозиции посвященные истории трассы есть в музее «Мемориал Победы», музее Красноярского МТУ Росавиации и в нескольких учебных заведениях.

75 лет назад, в годы Второй мировой войны, самоотверженные люди построили воздушный мост Аляска – Сибирь. В наши дни, после долгих лет «холодной войны», мост открывается заново.

Россия имеет богатую многовековую историю, насыщенную героическими боевыми и трудовыми событиями. О них надо помнить, их надо всячески пропагандировать. В нашей большой многонациональной стране нельзя жить без исторической памяти. За это следует

бороться, на этом необходимо стоять. Только история является той наукой, изучение которой делает человека гражданином.

Память о трудовых и боевых подвигах наших отцов и дедов надо бережно хранить и передавать из поколения в поколение.

История Красноярской воздушной трассы в стенах СФУ. Сибирский федеральный университет не остается в стороне и активно участвует в мероприятиях, посвященных юбилейной дате. 10–11 ноября 2017 года в СФУ будет проходить Международная научная конференция «Ленд-лиз. Маршруты взаимодействия против общего врага. 75-лет Красноярской воздушной трассе (Аляска – Сибирь)». Для участия в конференции приглашены представители США и многих регионов России. Подтвердили свое согласие историки, архивисты, представители общественных организаций и поисковых отрядов из Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Иваново, Омска, Кемерово, Новосибирска, Иркутска, Якутска, Магадана, Хабаровска. Планируется встреча с родственниками непосредственных участников перегона, сохранившими в своих семьях реликвии и истории того времени.

Отдельным направлением будет круглый стол представителей поисковых отрядов, занимающихся экспедициями на места гибели летчиков-перегонщиков и мемориальными мероприятиями по увековечению их памяти.

Инициатором проведения конференции выступил Военно-инженерный институт СФУ, в котором с 2013 года активно ведется поисковая и исследовательская работа по изучению истории Красноярской воздушной трассы. Поисковый отряд «Трасса» ВИИ СФУ своими делами по увековечению памяти военных летчиков, погибших на территории Красноярского края и Республики Хакасии в годы Великой Отечественной войны, известен далеко за пределами края.

Организаторы конференции приглашают к участию всех интересующихся историей этого уникального проекта взаимодействия стран антигитлеровской коалиции в борьбе против общего врага.

Конференция будет проходить 10 ноября 2017 года в библиотеке СФУ (г. Красноярск, пр. Свободный 79/1). Начало регистрации участников и гостей в 9.00.

ВЕЧНОМУ СОЛДАТУ

Стоит на высоком пригорке
И в стужу, и в дождик, и в зной
В солдатской простой гимнастерке
Парнишка совсем молодой.

И вид у него не военный,
Лица не суровы черты,
Он смотрит на город весенний
С последней своей высоты.

Он видит цветущую землю,
Мосты над рекою парят.
Веселая майская зелень
Вплелась в подвенечный наряд.

А он не вернется к невесте,
Не скажет: «Родная моя!»
С печальной отметкой «Груз 200»
Он прибыл в родные края.

Не станет он тем, кем мечталось,
В июньский счастливый денек
И матери с батей под старость
Не будет опорой сынок.

В том пекле, Богами проклятом,
Сгорел он и в небо взлетел,
Чтоб вечно остаться солдатом
На вечной своей высоте.

Людмила Абрамова

60 ЛЕТ ВОЕННОМУ ОБУЧЕНИЮ В СФУ

В.М. Бальцев

УВЦ Военно-инженерного института, Сибирский федеральный университет

История подготовки военных специалистов в Сибирском федеральном университете берёт начало с открытия в 1957 году военной кафедры Красноярского политехнического института, вошедшего в состав СФУ.

За прошедшие годы в стенах университета подготовлено свыше 50 000 высококвалифицированных офицеров. Мы по праву гордимся такими выпускниками, как министр обороны Российской Федерации, Герой России, генерал армии Сергей Кужугетович Шойгу; посол по особым поручениям, специальный представитель Президента России по вопросам международного сотрудничества в борьбе с терроризмом и транснациональной организованной преступностью, генерал-полковник Анатолий Ефимович Сафонов; заместитель председателя Совета Федерации, действительный государственный советник Российской Федерации 1-го класса, Герой России, генерал-полковник Воробьев Юрий Леонидович; первый заместитель министра внутренних дел Российской Федерации, генерал-полковник полиции Горовой Александр Владимирович, глава города Красноярска Ерёмин Сергей Васильевич.

Создание Военно-инженерного института началось с эксперимента Министерства обороны России. В 2006 году военная кафедра СФУ получила госзаказ на подготовку кадровых офицеров для вооружённых сил. Изменения в системе военного обучения обусловили необходимость создания института в 2008 году. В 2009 году институту торжественно вручена копия знамени Красноярского высшего командного училища радиоэлектроники как символ преемственности. В 2014 году министр обороны Российской Федерации, Герой России, генерал армии Сергей Кужугетович Шойгу поставил задачу по организации подготовки сержантов и солдат запаса и в 2015 году проверил её выполнение.

В настоящее время Военно-инженерный институт является одним из наиболее динамично развивающихся институтов Сибирского федерального университета. В его состав входят учебный военный центр имени Героя России, первого начальника Генерального штаба Вооружённых сил Российской Федерации генера-

ла армии В.П. Дубынина, факультет военного обучения в составе двух военных кафедр в Красноярске и Абакане, базовая кафедра «Специальные радиотехнические системы», научно-образовательный центр «Глонасс», поисковый отряд «Енисей-СФУ» и добровольный студенческий пожарно-спасательный отряд «Звезда».

Профессорско-преподавательский состав представлен шестью докторами наук, шестнадцатью кандидатами наук, четырьмя профессорами, тринадцатью доцентами.

Надёжным фундаментом качественной подготовки высокопрофессиональных специалистов для Вооружённых сил РФ является научная составляющая. За 2016 и 2017 годы Институт по объёму НИР занимает одну из лидирующих позиций в университете, общий объём НИР за весь период существования института – 1 млрд 31 млн 527 тыс. руб. Основные научные разработки ведутся в интересах Министерства обороны РФ. Только с ИСС имени Решетнёва годовой объём финансирования НИОКР составляет более 290 млн руб.

Создан докторский диссертационный совет, за которым в настоящее время закреплено 15 аспирантов. Учеными и преподавателями издано 22 учебника и 3 учебных пособия под грифом Министерства обороны РФ, 14 монографий, более 100 статей индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

Для проведения практических занятий используются новейшие образцы вооружения и военной техники, в том числе: радиолокационные станции 22Ж6 «Десна ММ», 35Н6 «Каста 2-1», 64Л6 «Гамма С-1»; комплекс средств автоматизации 97Ш6 «Фундамент 1»; комплекс объективного контроля боевой готовности и тренировки боевых расчетов РЛС 96У6М «Тест»; станции помех войск РЭБ СПН-4М, Р-330-КМА, Р-934-УМ; артиллерийская система 2А65 «МСТА Б».

В учебном процессе используются система учебных командных пунктов РТВ ВКС, оснащенных современными средствами отображения, позволяющими в режиме реального времени вести обработку радиолокационной информации и компьютерный артиллерийский полигон.



Сергей Кужугетович Шойгу

Министр обороны РФ, Герой РФ, генерал армии



Анатолий Ефимович Сафонов

Посол по особым поручениям, специальный представитель Президента России по вопросам международного сотрудничества в борьбе с терроризмом и транснациональной организованной преступностью (2004–2011), генерал-полковник



Юрий Леонидович Воробьев

Заместитель председателя Совета Федерации Федерального собрания РФ, Герой РФ



Александр Владимирович Горовой

Первый заместитель министра внутренних дел РФ, генерал-полковник



Сергей Васильевич Ерёмин

Глава города Красноярска



Открытие в Военно-инженерном институте Музея первого начальника Генерального штаба Героя РФ генерала армии В.П. Дубынина. В церемонии открытия участвовал председатель правления фонда имени В.П. Дубынина генерал армии Владимир Ильич Исаков

В рамках военно-патриотической работы созданы поисковые отряды «Енисей-СФУ» и «Трасса». Отряд «Енисей-СФУ» ведёт работы на местах боёв Великой Отечественной войны в Смоленской и Волгоградской областях (в районе Россошинских высот). Найдены останки 209 красноармейцев, установлены личности 15 из них. Поисковый отряд «Трасса» ведёт работу по увековечению памяти летчиков, погибших при перегоне самолетов по воздушной трассе Аляска – Сибирь. На местах авиакатастроф установлено 24 памятных знака. Обнаружены и захоронены останки трёх экипажей. За личный вклад в увековечение памяти погибших защитников Отечества девять человек награждены медалью «За заслуги в увековечении памяти погибших защитников Отечества».

Музей института, музей вооружения и военной техники под открытым небом и зал Боевой Славы, где расположена картинная галерея 45 Героев Советского Союза – красноярцев, только за 2016/17 учебный год посетили более 2 500 школьников и студентов города. В рамках юбилейных мероприятий открыт Музей первого начальника Генерального штаба Героя России генерала армии Виктора Петровича Дубынина.

Ежегодно личный состав Института принимает участие в торжественных шествиях, посвященных празднованию Дня Победы Советского народа над немецко-фашистскими захватчиками. Офицеры проводят лекции в 120 школах г. Красноярска и институтах университета на тему «Всемирно-историческое значение Победы советского народа в Великой Отечественной войне».

В августе 2017 года проведены сборы с активом военно-патриотического движения «Юнармия» в количестве 350 старшекласников, которые возглавили отряды юнармейцев во всех школах города.

В рамках проведения спортивной работы в институте подготовлены чемпионы мира, Европы, России, мастера спорта и кандидаты в мастера спорта. В их числе чемпион мира по греко-римской борьбе Никита Мельников, тренер – Заслуженный тренер России М. А. Гамзин.

В настоящее время проходят службу в Вооруженных силах РФ 324 выпускника учебного военного центра и 45 выпускников факультета военного обучения. Четверо из них награждены государственными наградами.

Военно-инженерный институт готов выполнить задачи по защите рубежей Великой России!

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР МАГНИТНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ



Виктор Николаевич Тимофеев – директор ООО «НПЦ магнитной гидродинамики»,
доктор технических наук, профессор

Научно-производственный центр магнитной гидродинамики уже более 20 лет проводит исследования, занимается проектированием и организацией производства электротехнологического оборудования металлургического назначения на базе МГД-технологий, эффективность которых многократно подтверждена практикой. Имеет собственное опытно-промышленное производство электронагревательных систем, МГД-устройств и изделий из огнеупорных материалов. Предприятие тесно интегрировано с Сибирским федеральным университетом.

ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» осуществляет инжиниринговую деятельность по полному циклу, выступая в роли генподрядчика, сдавая поставляемое оборудование «под ключ», то есть занимается разработкой, проектированием, организацией изготовления, поставкой, монтажом, наладкой и гарантийным обслуживанием стационарных и поворотных электрических и газовых миксеров и печей

с МГД-перемешивателями для приготовления алюминиевых сплавов.

Компанией поставлены и введены в эксплуатацию два самых больших в России поворотных миксера емкостью 100 тонн.

С 2012 года ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» входит в топ-100 рейтинга быстроразвивающихся инновационных и высокотехнологических компаний России «ТехУспех».

Каждый год на разработанном ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» оборудовании выпускается более 2 млн тонн алюминия и алюминиевых сплавов с высокой добавленной стоимостью, что в совокупности составляет 5% от общемирового производства.

Направления деятельности

1. Плавильно-литейное оборудование для получения алюминиевых сплавов. В 2004 году между ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» и английской компанией Mechatherm Ltd подписано лицензионное соглашение о совместной поставке поворотных миксеров и печей на заво-



МГД-перемешиватель бренда Siber Force. Разработка ООО «НТЦ Магнитной гидродинамики» и Altek Europ, Ltd



ды России и стран СНГ под маркой Mechatherm-НПЦ МГД. Мировой опыт Mechatherm Ltd и имеющийся опыт ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики», а также возможности изготовления оборудования в России позволили компаниям успешно выполнять совместные проекты на крупнейших металлургических предприятиях России и СНГ. На сегодняшний день поставлено и введено в эксплуатацию более 40 миксеров и плавильных печей на алюминиевые заводы емкостью от 50 кг до 100 т.

2. Магнито-гидродинамические устройства и технологии металлургического назначения. Комплексы МГД-перемешивателей алюминиевых сплавов уже более 20 лет поставляются ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» на алюминиевые и металлургические заводы России, в настоящее время введено в эксплуатацию более 50 комплексов. С 2009 года начата поставка оборудования за рубеж через эксклюзивного партнера – ALTEK EUROPE Ltd (Великобритания) под маркой Siber Force, в настоящее время реализовано более 30 комплексов на ведущие алюминиевые и металлургические заводы.

3. Специалистами предприятия был разработан ряд конструкций электронагревателей различной мощности с повышенной степенью эксплуатационной надежности для электрических стационарных и поворотных миксеров, для установок фильтрации и рафинирования алюминиевых сплавов. В ходе эксплуатации была подтверждена высокая надежность электронагревателей.

4. С августа 2014 года ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» принимает участие в поставках огнеупорных материалов и собственных изделий для предприятий цветной металлургии России и СНГ. Создано новое направление в рамках собственной программы импортозамещения огнеупорных изделий для нужд металлургических предприятий России и СНГ.

5. В ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики» разработан проект плавильно-литейного комплекса для изготовления непрерывно литых цилиндрических заготовок малого диаметра из специальных алюминиевых сплавов с ежегодным объемом выпуска свыше 500 т/год. Получаемые заготовки имеют уникальные физико-механические свойства, позволяющие получить сверхтонкую проволоку для изготовления кабельных изделий в ракетно-космической и авиационной отраслях.

О ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА СФУ



**Геннадий Федорович
КАЯЧЕВ**

В Сибирском федеральном университете в рамках Программы повышения международной конкурентоспособности университета (Проект 5-100) принято решение о реализации проекта по созданию Высшей школы предпринимательства. Инициатором и руководителем проекта является доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления бизнес-процессами и кафедры финансов СФУ Г.Ф. Каячев. Геннадий Федорович имеет серьезный опыт как преподавательской деятельности (стаж его преподавания в высших учебных заведениях России свыше 40 лет), так и значительный практический опыт работы в органах государственной власти, финансовых институтах, корпорациях.

Цель проекта – создание Высшей школы предпринимательства для повышения конкурентоспособности Сибирского федерального университета, развития ключевых компетенций выпускников в сфере предпринимательства и инноваций, наиболее востребованных на рынке труда 2025–2030 годов, развития культуры предпринимательства и устойчивого развития региона.

Среди задач проекта следующие:

- интеграция Сибирского федерального университета с компаниями – субъектами инновационной деятельности – для формирования у обучающихся востребованных на рынке труда

компетенций в сфере инноваций, предпринимательской деятельности и проектной работы;

- организация взаимодействия студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и представителей бизнес-сообщества через стажировки, семинары, круглые столы, дискуссионные площадки, тренинги;

- формирование экспертного сообщества в сфере технологического, инвестиционного предпринимательства;

- привлечение экспертов индустрии и инвесторов к реализации образовательных программ;

- формирование механизмов межинститутского взаимодействия для развития компетенций в области коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и создания продуктов и услуг, имеющих ценность для экономики и общества, с учетом современных тенденций технологического развития:

- разработка и реализация междисциплинарной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации в сфере предпринимательской деятельности;

- организация обучения студентов, молодых исследователей, инженеров в области предпринимательства.

После конкурсного отбора начинается обучение в образовательной программе «Предпри-

нимательство для исследователей и инженеров», реализуемой в рамках Проекта по Программе повышения международной конкурентоспособности университета (Проект 5-100).

В 2017 году предстоит направить усилия на решение трех основных задач.

Во-первых – создать более эффективные формы интеграции университета и бизнеса и сформировать среду в области предпринимательства. Здесь мы планируем проведение семинаров, круглых столов; более тесное взаимодействие аспирантов, научных сотрудников, молодых преподавателей, магистрантов, бакалавров старших курсов с бизнесменами, взаимодействие с красноярским экспертным сообществом в этой сфере. Важно, чтобы слушатели школы учились на лучших передовых практиках, получали знания от преподавателей, которые этот путь уже прошли. Мы предполагаем, что встречи с авторитетными экспертами в рамках школы будут проходить регулярно. Для преподавания предполагаем пригласить специалистов в области технологического предпринимательства, венчурного финансирования, фандрайзинга, экспертов индустрии и инвесторов.

Во-вторых – реализация дополнительной образовательной программы «Предпринимательство для исследователей и инженеров». Цель собственно программы – сформировать на будущее наиболее востребованные на рынке труда ключевые компетенции в сфере инноваций, предпринимательства и проектной работы у исследователей и инженеров. Речь идет о способности коммерциализировать те или иные исследования, наработки, продукты; о компетенциях в области создания малых инновационных предприятий. Нужно также обучить инженеров и исследователей ведению малого и среднего бизнеса и участию в крупном бизнесе.

Важны также вопросы мотивации предпринимательской деятельности, оценки и формирования стартовых возможностей бизнеса, поиска источников финансирования (в том числе альтернативных – фандрайзинг, краудфандинг),

разработки бизнес-моделей, маркетинга инноваций, коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и т.д.

В качестве третьей задачи, важнейшей, является развитие предпринимательской культуры, предпринимательских навыков в тех образовательных программах университета, которые в этом нуждаются, и руководство этих программ понимает целесообразность и необходимость такого обучения.

Параллельно с реализацией дополнительной программы в области предпринимательства создается концепция магистерской программы в области предпринимательской деятельности. Возможно, это будет междисциплинарная, межинститутская программа технологического предпринимательства – предпринимательства для инноваторов. Готовится также программа МВА, ориентированная на реализацию предпринимательского вектора, которая планируется к запуску в 2018 году.

Предполагается, что Высшая школа предпринимательства станет долгосрочным проектом и масштабы школы будут увеличиваться как за счёт дополнительных программ, так и путём развития других форм взаимодействия СФУ, сотрудников, магистрантов с бизнесом.

Необходимо создать такую среду, когда коммуникации с бизнесом станут важнейшей составляющей инженерного образования.

Понятно, что создание технологического предпринимательства имеет свои сложности, потому что в этой деятельности много рисков. Из исследователей и инженеров не всегда могут получиться хорошие предприниматели – таких единицы. Хочется верить в то, что у выпускников СФУ будет формироваться позитивное отношение к предпринимательской культуре и предпринимательству в целом.

Развитие проектной деятельности, имеющей перспективы коммерциализации малых инновационных предприятий с участием студентов, магистрантов, сотрудников университета, принципиально меняет палитру приобретаемых компетенций через участие в бизнесе.

ЛЮДИ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Посвящается 100-летию первого ректора КПИ
Василия Николаевича Борисова

ПЕРВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БОРИСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ» ПРОШЛА В СФУ

С 17 по 19 октября на базе Политехнического института СФУ прошла Всероссийская научно-техническая конференция «Борисовские чтения», посвященная 100-летию юбилею первого ректора Красноярского политехнического института Василия Николаевича Борисова. Работа конференции проводилась по трем научным направлениям: «Энергетика в современном мире», «Современные проблемы машиностроения», «Современные проблемы транспорта». Наряду с учеными и преподавателями г. Красноярска и других городов России в конференции принимали участие выпускники Красноярского политехнического института – члены Ассоциации выпускников КПИ-КГТУ.



**Василий Николаевич
БОРИСОВ**

Родился 1 января 1917 года в д. Нижний Казнак Карайдельского района Башкирской АССР.

В 1937–1941 годы обучался в Ленинградской лесотехнической академии им. С.М. Кирова (ЛТА) по специальности «Механическая обработка древесины».

С 25 июня по 24 августа 1941 года работал на строительстве оборонительных рубежей под Ленинградом. С 24 августа 1941 года добровольно вступив в ряды Красной армии, участвовал в героической обороне Ленинграда в течение

всего периода блокады и освобождения города из окружения – наводчик, командир орудия, командир батареи. Службу в рядах Советской армии продолжал до мая 1946 года.

В 1946 году экстерном окончил Ленинградскую лесотехническую академию (ЛТА).

В 1946–1949 годы обучался в аспирантуре ЛТА.

В 1949 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

С октября 1949 по январь 1950 года – научный сотрудник научно-исследовательского сектора ЛТА.

1 января 1950 года направлен в Сибирский лесотехнический институт, где за 6 лет прошел путь от старшего преподавателя до заместителя директора по учебной работе.

В сентябре 1956 года назначен исполняющим обязанности директора и заведующим кафедрой «Техническая механика» Красноярского политехнического института. Утвержден в должности директора КПИ приказом Министерства высшего образования СССР от 24.12.56 № 709-к. Проработал в этой должности 27 лет.

1983–1997 – профессор кафедры «Теоретическая механика».

В 1988 году присвоено ученое звание профессора.

При его непосредственном участии в Красноярске построен студенческий городок с ком-

плексом учебных зданий, общежитий, жилых домов, развитой инфраструктурой: с 1956 по 1983 год в Студгородке было возведено без малого 30 зданий и сооружений.

Под его руководством Красноярский политехнический институт стал крупнейшим учебно-научным центром в Восточно-Сибирском регионе: число специалистов, подготовленных в КПИ, к 1983 году составило около 10 000 человек.

Благодаря его усилиям в КПИ был сформирован квалифицированный преподавательский коллектив, ставший основой многих кафедр и факультетов вузов г. Красноярска, разрабатывавший и решавший многие научно-технические проблемы края и региона (научно-исследовательские программы «Сибирь», «Энергия», «Охрана окружающей среды» и др.). Более половины научных исследований КПИ выполнялось по координационному плану Государственного комитета по науке и технике Академии наук СССР.

Основатель научной школы «Трение и износ в машинах», в рамках которой выполнено и защищено около 30 диссертаций на соискание ученых степеней кандидатов и докторов

наук. Оригинальность разработок подтверждена большим числом публикаций, авторских свидетельств СССР и патентов промышленно развитых государств. Автор свыше 100 научных публикаций.

Активно занимался общественной деятельностью. 1956–1983 – депутат советов народных депутатов всех уровней, член Красноярского краевого комитета КПСС, член Совета ветеранов КПИ, почетный член Ассоциации выпускников Красноярского политехнического института (КГТУ).

Именем основателя знаменитого Политеха названа одна из улиц Студенческого городка, с 1960 года проводится турнир по боксу, который получил статус всероссийского и справедливо носит имя своего основателя.

В.Н. Борисов награжден орденами Отечественной войны II степени, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени, «Знаком Почета», медалями «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», «Ветеран труда», восьмью юбилейными медалями. В 1994 году был удостоен высокого звания «Почётный гражданин города Красноярска».

АНАТОЛИЙ МИХАЙЛОВИЧ СТАВЕР (1937–1996)

Таких людей называют реформаторами, но не разрушителями, а создателями, всегда находящимися в поиске новых оригинальных подходов к решению важных задач, в том числе государственных.



Анатолий Михайлович Ставер родился 26 сентября 1937 года в д. Васильевка Ужурского района Красноярского края. Его отец Михаил Иванович работал на железной дороге, мать Пелагея Петровна вела домашнее хозяйство. После окончания в 1955 году крутоярской средней школы в селе Красная сопка, где он жил в семье деда, привившего внуку любознательность и трудолюбие, Анатолий поступил в Томский политехнический институт, где учился одновременно на двух факультетах: горном и физико-техническом. В октябре 1959 года женился на студентке Томского государственного университета Галине Власенко. Позднее у них родились сын и дочь.

В то время нельзя было защищать две дипломные работы по разным специальностям, пришлось выбирать. В 1960 году после окончания института с дипломом выпускника горного факультета он был направлен на работу в Новосибирск в Институт горного дела СО АН СССР, где проработал с августа по ноябрь сначала старшим лаборантом, а затем младшим научным сотрудником, был избран первым секретарем Советского РК ВЛКСМ. В это же время Анатолий Михайлович явил себя как предприниматель, приняв участие в создании организации «Факел» – прототипа малого предприятия. Так были получены навыки практической экономики и ведения бизнеса.

Но тяга к науке взяла свое, и молодой ученый, уже в должности ведущего инженера, продолжил научную работу в Институте гидродинамики. Осенью 1971 года Анатолий Михайлович защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Исследование ударных волн в пористых цилиндрических телах». После ее утверждения в мае 1972 года был переведен на должность младшего научного сотрудника. С 1974 по 1983 год, до переезда в Красноярск, работал в Институте в должности старшего научного сотрудника и по совместительству – в Новосибирском государственном университете заместителем декана физического факультета.

Большое влияние на становление Анатолия Михайловича как ученого и управленца оказал академик М.А. Лаврентьев – основатель сибирской науки, который считал научно-технический прогресс синтезом образования, науки и промышленности. В Новосибирском Академгородке работал университет, при нем – физико-математическая школа, были образованы более двух десятков научно-исследовательских институтов, а вокруг городка – ряд промышленных предприятий. А.М. Ставер, научная деятельность которого была связана с народно-хозяйственным использованием энергии взрывчатых веществ, прошел все эти ступени, понимая важность каждой составляющей и их тесное взаимодействие.

Анатолия Михайловича всегда привлекали сложные и интересные научные проблемы, которые чаще всего возникают на границе разных наук. Энергичный и очень коммуникабельный, А.М. Ставер имел много друзей среди химиков, математиков, биологов, философов, историков.

Мало кто знает, что в его архивах были труды крупнейших конференций по онкологии, где впоследствии нашли применение материалы, полученные посредством разработанных им нанотехнологий. Круг его научных интересов разнообразен: физика быстропротекающих процессов, физика высоких импульсных давлений, материаловедение (синтез новых материалов), физика взрыва, химическая физика. Большинство его работ носили постановочный характер и были пионерскими, поэтому после его публикаций на страницах научной печати появлялись, подобно снежному кому, статьи других авторов.

В июле 1983 года Анатолий Михайлович был назначен ректором Красноярского политехнического института. Одновременно он возглавил лабораторию синтеза ультрадисперсных материалов Института гидродинамики СО АН СССР, которая была создана по его инициативе и переведена в Красноярск вместе с группой молодых исследователей – выпускников НГУ. Работая с молодежью, он и сам оставался молодым духом, воспитывал других своим примером бескорыстного отношения к работе и науке, доброжелательностью к людям, умением радоваться успехам других, удивляться красоте природы и творений человеческого разума. Им создана целая школа учеников и последователей, работающих в разных уголках России, ближнего и дальнего зарубежья.

В 1982 году под его научным руководством впервые осуществлен ударно-волновой синтез алмазов из углеводородов. В 1986 году А.М. Ставер защитил докторскую диссертацию «Ударные и детонационные волны. Получение новых материалов». Яркой главой в диссертации является получение алмазов из взрывчатых веществ. Будучи горняком, А.М. Ставер не мог пройти мимо проблемы получения искусственных алмазов. Его метод стал основой технологии промышленного производства ультрадисперсных алмазов, удостоенной в 1994 году Государственной премии Российской Федерации. Только в 2006 году нанотехнологии, первооткрывателем которых в мире явился Анатолий Михайлович Ставер, были объявлены государственной программой! Его работы заложили ряд новых направлений в материаловедении нанофазных структур, в микромеханике и наноэлектронике. Им предсказано применение нанофазных материалов для формирования

регулярных микромеханических структур и градиентно-функциональных материалов, алмазных пленок, полученных из ультратонких материалов, методы компактирования и стимулирования самоорганизации малых частиц.

В 1991 году он организовал в КПИ кафедру высокоэнергетических процессов обработки материалов и заведовал ею до последних дней своей жизни. Углубление фундаментальной подготовки, широкое привлечение научных кадров высшей квалификации к педагогической деятельности, открытие новых факультетов, специальностей и направлений, проводимые А.М. Ставером, способствовали превращению в 1993 году Политехнического института в Технический университет.

Особое внимание как ректор он уделял гуманитаризации технического образования и входил в состав общественного Совета по гуманитарному образованию при правительстве Российской Федерации.

Он был инициатором создания гуманитарного факультета и кафедры культурологии, установления тесных связей с Институтом искусств, Художественным институтом, Краевым драматическим театром им. А.С. Пушкина. Результатом этих новаций стало создание в 1989 году ассоциации «Интеллект и Культура», в которую вошли все вузы города, филармония и культурные учреждения. Ежегодно лучшие организаторы культурной жизни студенческой молодежи награждаются дипломами и премиями.

Несмотря на сложные экономические условия 80–90-х годов, в вузе решались социальные вопросы: были построены дома для сотрудников, благоустроенное общежитие и столовая, заложен новый учебный корпус, отремонтированы спортивные сооружения, был создан со-

циальный отдел для поддержки малообеспеченных студентов и преподавателей-ветеранов.

А.М. Ставер был видным ученым и организатором науки, получившим международное признание. Его заслуги высоко оценены в России и за рубежом. Он был избран действительным членом Международной академии наук высшей школы, членом-корреспондентом Российской инженерной Академии и Академии технологических наук, председателем Красноярского отделения Международной академии наук высшей школы. Для более тесного общения ученых разных стран он инициировал создание первой за Уралом международной технической кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии».

Доктор физико-математических наук, профессор, ректор Политехнического института А.М. Ставер не только предвидел создание на базе красноярских вузов крупного территориального университета, но и подготовил в 1991 году документ, который подписали ректоры четырех вузов: Сибирского технологического, Политехнического, Института цветных металлов и золота и Института искусств. И в этом он опередил время, потому что был не только признанным в мире ученым, но и большим государственным деятелем.

Ежегодно в Политехническом институте СФУ проводятся «Ставеровские чтения», мемориальная доска с его барельефом помещена на стене корпуса, в котором он работал. Но главное – дело его жизни продолжается!

Людмила Абрамова, выпускница Красноярского Политехнического института, почетный работник высшего профессионального образования РФ

ПАМЯТИ КОЛЛЕГИ И ДРУГА

Научно-образовательное сообщество Красноярского края, коллектив и руководство Сибирского федерального университета, Ассоциация выпускников Красноярского государственного технического университета (Политехнического института) понесли тяжелую утрату: 25 июня 2017 года на 76-м году ушел из жизни крупный организатор науки и высшего профессионального образования, заслуженный работник Высшей школы Российской Федерации, профессор, академик Международной академии наук высшей школы, советник ректора СФУ Сергей Антонович Подлесный.

Все свои силы и знания Сергей Антонович отдал служению родному Отечеству, науке и высшему образованию. Он прошёл все ступени вузовской служебной лестницы – от инженера, заведующего кафедрой радиоэлектроники, до проректора по учебной работе и первого проректора крупнейшего в Сибири Красноярского государственного технического университета. Важнейшая страница его биографии – работа в должности ректора КГТУ с 1996 по 2006 год. Его заслуги в укреплении позиций альма-матер в образовательном пространстве нашей страны и мира трудно переоценить. В тяжелые перестроечные времена под руководством С.А. Подлесного технический университет не только «выжил», но и продолжал успешно развиваться, наращивая потенциал во всех сферах своей деятельности. Указом Президента РФ от 4.03.1999 ему было присвоено почетное звание «Заслуженный работник Высшей школы Российской Федерации».



**Сергей Антонович
ПОДЛЕСНЫЙ**

С.А. Подлесный родился 10 января 1942 года в г. Красноярске. В 1965 году с отличием окончил Красноярский политехнический институт по специальности «Конструирование и технология производства радиоаппаратуры» (квалификация – радиоинженер). После окончания аспирантуры занимался педагогической, научной и административной деятельностью в Красноярском политехническом институте. Длительное время преподавал дисциплину «Устройства приёма и обработки сигналов» и ряд других. Руководил дипломным проекти-

рованием. Заведовал кафедрой «Радиотехника», кафедрой ЮНЕСКО, был деканом радиотехнического факультета, первым проректором. В последнее время работал в качестве советника ректора и директора научно-образовательного центра «Информатика, информационные технологии и управление», созданного Сибирским федеральным университетом совместно с Институтом проблем информатики РАН и Институтом проблем управления РАН.

Направления научных исследований были связаны с решением проблем инженерного образования и разработкой устройств приема и обработки сигналов различных радиотехнических систем.

Основные результаты работы в области высшего профессионального образования касались задач развития инженерного образования, повышения качества подготовки специалистов на базе глубокой интеграции учебного процесса, науки и производства, использования информационных технологий в вузе, реализации системы менеджмента качества, формирования с участием университетов регионального сегмента национальной инновационной системы. В различные годы под научным руководством С.А. Подлесного были выполнены крупные проекты федерального и регионального уровней.

Как специалист в области радиоэлектроники С.А. Подлесный известен своими работами

в области фазовых радиотехнических систем, которые применяются в радиолокации, радионавигации и радиоуправлении. Им разработаны методы оценки точности измерения параметров объектов. Был научным руководителем и ответственным исполнителем многих НИР, выполнявшихся по постановлениям Совета Министров СССР. Им разработаны методы оценки фазоамплитудных погрешностей измерения параметров объектов, предложены технические решения фазостабильных радиотехнических устройств, обеспечивающих повышение точности определения координат объектов. Занимался исследованиями, связанными с разработкой микропроцессорных систем измерения и контроля параметров космических аппаратов. Имеются работы по устройствам обработки геофизической информации. По инициативе и при его непосредственном участии были широко развернуты работы по созданию радиоприемной аппаратуры глобальных спутниковых систем. На базе КГТУ в рамках этих работ были созданы: Научно-исследовательский институт радиотехники, Красноярский региональный центр международной геодинамической службы. В центре проводились работы в соответствии с международными соглашениями с научными организациями Германии и Франции.

По итогам педагогической и научной деятельности С.А. Подлесным опубликовано 324 работы, среди которых шесть учебных пособий, четыре научных издания. Он являлся одним из научных редакторов книги «Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Региональные проблемы безопасности. Красноярский край» (2001 год).

Под руководством ректора С.А. Подлесного (1996–2006 годы) КГТУ стал одним из ведущих вузов Сибири и страны. В 2004 году университет стал лауреатом конкурса «Золотая медаль "Европейское качество"» в номинации «Сто лучших вузов России» и был награжден золотой медалью. Была налажена активная работа со стратегическими партнерами – органами власти, институтами СО РАН, конструкторскими бюро, крупными промышленными предприятиями, бизнесом, школами и техникумами. Совместно с институтами СО РАН были созданы научно-образовательный центр высоких технологий, Институт информатики, Физико-технологический институт, базовые кафедры и фили-

алы кафедр. Обеспечено тесное сотрудничество с Ассоциацией выпускников КГТУ (Политехнического института). Система менеджмента качества КГТУ в 2003 году получила сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001–2001 Государства РФ. В 2004 году университет стал лауреатом конкурса Минобразования России «Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов». В КГТУ начала развиваться технология электронного обучения, были созданы автоматизированные лабораторные практикумы с удаленным доступом. КГТУ стал одним из первых вузов в стране, где было реализовано электронное предприятие по выпуску радиотехнической и машиностроительной продукции. Совместно с администрацией города Красноярска открыт бизнес-инкубатор.

При активном участии С.А. Подлесного развивались международные связи КГТУ. Зарубежными партнерами стали: Тулузский политехнический институт, Ассоциация МИДИВАЛ и Эколь политехник (Франция); университеты Дуйсбурга, Касселя, Гамбурга, высшие технические школы городов Циттау, Герлица, Берлина (Германия) и другие.

Научная, преподавательская и административная деятельность С.А. Подлесного органически сочеталась с общественной деятельностью. Он являлся членом Президиума Совета учебно-методического объединения по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматике, членом Совета УМО вузов России по образованию в области энергетики и электротехники. На протяжении многих лет входил в состав редакционной коллегии журнала «Инженерное образование». Длительное время возглавлял Красноярское региональное отделение Международной академии наук высшей школы, являлся президентом Красноярского союза научных и инженерных общественных организаций. Возглавлял Красноярское региональное отделение Ассоциации инженерного образования России.

Награжден многими государственными, отраслевыми и общественными наградами. Среди них: медаль Жукова, орден «Слава нации» 1-й степени (Золотая звезда), орден «Честь и польза», медаль «200 лет МВД России», медаль «200 лет Министерству обороны», медаль «За заслуги в развитии инженерного образования России», медаль «За заслуги перед высшей школой», золотая медаль «За заслуги перед Красноярским

государственным техническим университетом», Настольная Золотая медаль имени В.Г. Шухова, медаль «Европейское качество», медаль «За заслуги в укреплении конкурентоспособности России», медаль Ю.А. Гагарина, медаль К.Э. Циолковского, медаль М.Ф. Решетнёва, памятная медаль энциклопедии «Лучшие люди России», нагрудный знак «Почётный работник высшего образования», нагрудный знак «За отличные успехи в работе», нагрудный знак «Почётный радист», золотой знак «Лучший менеджер России», почётный знак «Ректор 2001», почётный знак «Ректор 2004», памятный знак «За служение на благо города Красноярска», золотой знак «Герб города Красноярска» и многие другие (два ордена, 19 медалей, 16 наградных знаков).

Международным обществом инженерной педагогики С.А. Подлесному присвоено звание «Европейский преподаватель инженерного

образования». Он был избран действительным членом многих академий: Академии проблем качества (1995 год), Академии информатизации образования (1996 год), Международной академии наук высшей школы (1997 год).

С.А. Подлесный навсегда вошёл в историю нашего города и края как яркая одарённая личность. Он отличался глубокой эрудицией, широтой взглядов, интеллигентностью, душевной щедростью. Его творческий потенциал и разносторонность проявились также в серьёзных увлечениях классической музыкой, театром, литературой. Он воспитал плеяду учеников и последователей, успешно воплощающих его научные планы и развивающих заложенные им традиции. Светлая память о Сергее Антоновиче навсегда сохранится в сердцах коллег, всех, кто имел честь знать его лично, работать с ним и учиться у него.

ОН ОЧЕНЬ ЛЮБИЛ ЖИЗНЬ...



**Андрей Карлович
ВАХТЕЛЬ**

Он очень любил Жизнь! И Жизнь любила его, но не обещала легкого пути, справедливо полагая, что дорого человеку только то, за что он дорого заплатил. Непросто пришлось деревенскому паренюку пробиваться «в городские», осваивать не только знания, но и новый уклад жизни! Деревенские дети рано привыкают к труду, а уж ребенок из многодетной семьи тем более, и это помогает выжить и достичь успехов во взрослой жизни.

Андрей Карлович Вахтель родился 9 января 1948 года в с. Соленоозерном Ширинского района в семье сосланных во время войны немцев из Поволжской Немецкой республики. Надо ли говорить о том, как жилось бросившей всежитое семье на новом месте?! В Сибири, в Хакасии, где лютые зимние холода и знойные голые степи! Родители с немецкой основательностью обустроивали новое гнездо, воспитывали в детях трудолюбие и тягу к знаниям. Четыре брата и две сестры были очень дружны, стояли друг за друга, делились нехитрыми лакомствами, какие были возможны в послевоенное время. И с самого детства Андрей отличался организаторскими способностями: помнил дни рождения всех членов семьи, собирал их на праздники, был душой компании.

По окончании школы и года работы трактористом Андрей поступает в Политехнический институт на специальность «Теплогазоснабжение и вентиляция» вечернего отделения и начинает работать в лаборатории кафедры тепловых электрических станций сначала лаборантом, затем – заведующим. С 1973 года во время обучения в аспирантуре раскрывал студентам-теплоэнергетикам тайны энергетических процессов, транспорт теплоносителей и другие процессы, протекающие на тепловых электростанциях.

Отслужил в армии, вернулся и продолжил работу в должности старшего преподавателя кафедры ТЭС.

Но такому деятельному человеку одной работы мало, да и руководство вуза заметило активного и ответственного сотрудника и предложило ему в 1989 году очень серьезную должность – проректора по капитальному строительству. Надо вспомнить те «перестроечные» времена: проблемы со стройматериалами, строительной техникой, перебои с теплоснабжением, горючим для институтского автопарка. Ректор КПИ Анатолий Михайлович Ставер, сам энергичный, деловой и требовательный, готовил институт к переходу в новый статус – статус университета, а это значит – новые требования к основным фондам, учебным и производственным площадям, социальным объектам. В должности проректора Андрей Карлович руководил ремонтными работами, облагораживанием территории, реконструкцией старых и строительством новых объектов. И если бы у нас было принято устанавливать таблички на строениях, то в Студенческом городке на четырех жилых домах, студенческом общежитии на 688 мест, на столовой на 530 мест, на учебно-лабораторном корпусе красовались бы доски с надписью: «Построено под руководством А.К. Вахтеля!» Вот это была бы память! А еще были реконструированы общежития под жилые дома для сотрудников и много того, к чему приложил руку Андрей Карлович. Например, заботясь об отдыхе сотрудников, он инициировал создание базы на озере Шира, обустройство базы отдыха «Озеро Тус». Эти работы он курировал уже как начальник управления по капитальному ремонту и строительству.

В 1998 году Андрей Карлович возвращается на кафедру ТЭС, преподает, занимается научной работой: он автор 20 научных публикаций и семь учебно-методических пособий. В 1999 году ему присвоено ученое звание доцента, и в этом звании он работал до последних дней.

И вот наступает новый поворот в жизни Андрея Карловича: в 2001 году он избирается в профком КГТУ, а в 2004-м – становится председателем профкома сотрудников и преподавателей. Перемены в стране привнесли перемены и в профсоюзы: теперь они не «школа коммунизма», они не распределяют квартиры, машины, не дают путевки в санатории и на курорты. Этим занимаются социальные службы. Задача

профсоюза – защищать интересы работников, сотрудничая с соцотделом и администрацией, создавая атмосферу дружелюбия и психологического комфорта. И здесь Андрей Карлович оказался как нельзя более кстати! Его способность расположить к себе людей, организовать их на какое-либо общественное дело, его дипломатичность и искренний интерес к нуждам человека сделали его популярным. Наши политеховские традиции проведения праздничных мероприятий: вечера к красным датам, юбилейные торжества, спортивные и народные праздники, чествования лучших преподавателей и сотрудников и т.д. сплачивали население нашей политеховской деревни.

Объединение вузов в Сибирский федеральный университет разорило наше «гнездо», создаваемое в течение полувека в том числе и Андреем Карловичем, разрушило привычный уклад жизни, посеяло смятение в душах людей. Мы понимали, что обновление неизбежно, но что оно будет таким болезненным... И это касалось не только нашего вуза! Кроме объединения учебных площадок, организации новых институтов и подразделений, стояла задача формирования коллектива, мотивации сотрудников на реализацию планов перспективного развития университета. И здесь очень пригодился профсоюз! 28 марта 2007 года на учредительной профсоюзной конференции работников СФУ было принято решение о создании объединенной первичной профсоюзной организации (ОП-ПОР) ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Профсоюза работников образования и науки Российской Федерации. Возглавил ее Андрей Карлович Вахтель, быстро завоевал уважение не только работников СФУ, но и вышестоящих организаций – в 2015 г. он был избран членом Центрального совета профессионального союза работников народного образования и науки Российской Федерации.

В жарких спорах с администрацией актив профкома отстаивает интересы сотрудников в вопросах организации рабочих мест, летнего отдыха и досуга членов нашего коллектива, сотрудничая с Советом ветеранов, социальными службами и другими подразделениями вуза.

Что сплачивает людей, что дарит нам радость общения? Ощущение причастности к большому делу, собственной значимости. Каждый из нас хочет быть замечен и отмечен за добрые дела, хорошую работу, каждый должен знать,

что в трудную минуту он не останется наедине со своей бедой. «Люди живут друг для друга», – сказал давным-давно Марк Аврелий, и это верно во все времена. И мы, отдел корпоративного развития и профком, строили работу по этому принципу: разработали Медаль ветерана и Благодарственное письмо, организовывали праздники с выходом в театр, выставки детского рисунка и рукоделия сотрудников и достижения дачников. Никто не был обойден вниманием! Наш председатель всегда находил нужные слова и оказывал помощь! И в этой круговерти дел Андрей Карлович не забывал о строительстве: в СФУ был создан жилищно-строительный кооператив, инициатором и куратором которого был он! Жильцы двух новых домов уже любят прекрасным видом на Енисей!

Андрей Карлович, несмотря на внешнюю легкость общения, был очень глубоким человеком, любил поэзию, любил природу, увле-

кался бильярдом и преуспел в этом занятии, став чемпионом города. Разные организации в разное время отметили его труд наградами: серебряной медалью «За заслуги перед КГТУ»; знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации»; нагрудным знаком главы города Красноярска; почетными грамотами Министерства образования Российской Федерации, Министерства энергетики Российской Федерации, Федерации независимых профсоюзов России, губернатора Красноярского края; званием «Ветеран труда Российской Федерации». Он занесен в Книгу почета работников народного образования и науки Российской Федерации.

А еще он запомнился нам оптимизмом, светлой улыбкой, юмором и любовью к нам, людям.

ОН ЖИЛ СРЕДЬ НАС...

*Когда уходит кто-нибудь из нас,
Земля не вздрогнет и не остановится,
Любого примет, кто в урочный час
Пройдет свой путь и с миром упокоится.*

*Опять весна зеленая придет,
И лето птичьим щебетом наполнится...
Природе все равно, кто в свой черед
Закончит путь и с миром упокоится.*

*Но мы ведь – люди, нам не все равно,
Кого теряем мы и с кем прощаемся,
И, расставаясь, как заведено,
Ошибки понимаем, горько каемся:*

*Зачем без всяких поводов порой
Кололи словом, били невниманием,
Конечно, он не царь и не герой,
Но человек, достойный понимания.*

*Теперь земля, приняв его в себя,
Навеки разделила наши странствия.
Он жил среди нас, страдая и любя,
Имел свои достоинства и странности.*

*Так дай нам Бог, внимательнее быть,
Нежнее и заботливее с близкими,
Чтоб век наш общий радостью продлить!
Живите долго – вам желаю искренне!*

МОЙ ДРУГ АНАТОЛИЙ ЩЕЛКАНОВ

Любовь к родине – первое достоинство цивилизованного человека.

Наполеон Бонапарт

Да, я очень бы хотела, чтобы и Анатолий меня так называл! Тем более, что дружба наша началась в те незапамятные времена, когда в Политехническом институте по субботам и воскресеньям проводились вечера и дискотеки, и в зал корпуса Д набивалось по 400–500 человек, желающих хорошо провести время. Я организовывала концертную программу и музыку, а Анатолий со своей дружиной – безопасность и порядок. И не однажды мы были вдвоем на всё про всё, как говорится, спина к спине. Так что, наша дружба, можно сказать, боевая! Главным бойцом был он, студент радиотехнического факультета, уже тогда занимавшийся каратэ. И уже тогда это был принципиальный, верный своим убеждениям человек.

В с. Холмушино Усольского района Иркутской области, где 13 мая 1962 года родился Анатолий, нравы были простые и строгие: если взялся за какое дело, доведи его до конца. И хотя еще в школе Толю тянуло к приборам, любил, как он говорит, «поковыряться в разных аппаратах», после её окончания он год поработал на лесо-деревообрабатывающем предприятии, где получил профессию строгаля. Эти навыки оченьгодились ему при строительстве спорткомплекса в Крылатском на Олимпиаду: лично прострогал все брусочки сибирской лиственницы для покрытия велотрека на Зиминском ЛДК в деревообрабатывающем цехе!

Самой большой своей удачей Анатолий считает Радиотех, где из деревенского паренька и подобных ему «делали настоящую элиту»: «Нас учили лучшие преподаватели! Мы, считай, жили в институте, помогали друг другу, занимались спортом, делали первые шаги в науке – и всё под строгим, но отеческим контролем наставников». Про каждого из них он знает, кто чем увлекается, каждому благодарен: Былковой Галине Кирилловне – за воспитание радиотехнических мозгов, Вепринцеву Владимиру Ивановичу – за увлечение фотографией и любовь к родной природе, Алексеевой Наталье Анатольевне – за бесконечную доброту и заботу о формировании

интеллекта студентов. С большим уважением отзывается о блокаднике Георгии Сергеевиче Турчанинове, о Викторе Ивановиче Томилине, с которым вместе «дружинили». Воспоминания о студенческих годах, о преподавателях бесконечны! И это не просто слова: он не один раз издавал красочные альбомы с фотографиями В.И. Вепринцева, тепло поздравляет с юбилеями и дарит замечательные подарки своим любимым наставникам.

Благодарность – это первая главная черта Анатолия Николаевича, вторая – удивительная способность оказываться там, где ты нужен больше всего: на комсомольской работе – сначала заведующим спортивным и оборонно-массовым отделом Октябрьского РК ВЛКСМ, затем в горкоме ВЛКСМ избран секретарем по спортивной работе и военно-патриотическому воспитанию. В период работы в городском комитете комсомола был в служебных командировках в горячих точках в Афганистане и Никарагуа. Был ранен, но о трудностях этого периода жизни он не распространяется, зато много говорит о друзьях, гордится их верностью долгу и преданностью. И эта верность воплотилась в памятнике Воину-интернационалисту на Покровской горе. Вот здесь – короткое отступление. В то самое время мы с оператором снимаем сюжет для программы «КОНТУР» для проката на телеканале «Прима-ТВ» о скульпторе Борисе Мусате. Он показывает свои работы и среди них скульптура молоденького солдата с автоматом в руке. На мой вопрос «Какой из него воин, он же совсем пацан?» Борис Ильич ответил: «А вы думаете, богатырей отправляли? Такие и воевали! К тому же у этого воина есть прототип, он инициировал создание памятника».

Только много времени спустя я узнала имя прототипа и инициатора. И рассказали мне об этом ребята-«афганцы». Видели бы вы, как теплели лица у этих мужчин, не склонных к сантиментам, когда они говорили об Анатолии! Кавалер ордена Красной Звезды, участник боевых действий в Афганистане Александр Ша-

дрин: «Очень хороший человек, настоящий, всегда поможет в трудной ситуации и участием, и деньгами. И памятник погибшим в «горячих точках» тоже он поставил, и деньги вложил, и мы собрали. Матерям легче переносить горе от гибели своих сыновей, видя, что они не забыты!» По торжественным датам собираются у солдатака воины-интернационалисты, вспоминают своих товарищей, погибших далеко от Родины, узнают, кто из однополчан нуждается в помощи, радуются успехам.

Именно обретенные в трудностях друзья помогли Анатолию Николаевичу начать свое дело, крепко помогли и деньгами, и советами, и связями: «Надо что-то вместе делать!» – сказал болгарский друг, с которым были в Никарагуа, и предложил идею – полиграфическое производство. Надо сказать, недешевое это дело – полиграфия, но чудесным образом деньги были собраны, и процесс пошел! А самое чудесное в этом – дружба, которая началась и закалилась в «горячих точках» и продолжается по сей день! Отозвались на новую идею и однокурсники-радиотехники. И снова – спасибо Радиотеху! Пригодились знания, полученные в вузе. И вот в 1993 году уже работает АО «Научно-внедренческое предприятие "Ситалл"» (далее ЗАО «Издательство "Ситалл"»).

Ну, не мог наш КОНТУР не рассказать о таком замечательном предприятии и нашем замечательном выпускнике! Он знал всю технику до последнего винтика, весь процесс производства полиграфической продукции, у него работали выпускники Радиотеха, и это была команда!

Однако обстоятельства сложились так, что в 2003 году любимое детище Анатолия Николаевича Щелканова перестало ему принадлежать. И надо было создавать что-то новое. Но полиграфия не отпускала, и потихоньку-помаленьку начало вырисовываться новое предприятие «Поликор», оснащенное самой совершенной полиграфической техникой. Мы с камерой, конечно, тут как тут! И снова удивительное совпадение: из огромной машины выползают листы с фотографиями произведений Бориса Мусата – это готовится к выпуску альбом в память о скульпторе! Масштаб производства потрясает: огромный цех, машины работают, а людей нет! Весь процесс внутри комплекса, где что-то урчит, стучит, блестит, наклеивает, ламинирует, обрезает, а потом складывает аккуратно сто-

почкой готовые наклейки, визитки, карточки, плакаты, буклеты, календари... Другая машина печатает книги. Вот здесь я во второй раз увидел счастливого человека! Анатолий Николаевич сиял, как подсвеченный изнутри! А сколько усилий, средств, и душевных трат стоило ему это новое дело, знает только он сам.

Но судьба, видимо, решила еще раз проверить его на прочность: на страну обрушились санкции! Это касалось не только машин и расходных материалов, которые были исключительно заграничные, резко уменьшилось число желающих рекламировать свои услуги, бизнес как бы съезжился – кризис! Казалось бы, все мысли должны быть об одном: выстоять, выжить, сохранить производство, но «старые комсомольцы» не сдаются! Более того, в этих, мягко говоря, непростых условиях Анатолий Николаевич не забывает о тех, кому нужна помощь, кому нужно содействие. Вот что говорит профессор, доктор педагогических наук, вице-президент Федерации спортивного ориентирования: «Анатолий Николаевич – специалист высочайшей квалификации, его продукция отвечает всем эстетическим требованиям, его карты, сертификаты, дипломы изготовлены на мировом уровне! Он откликается на все военно-патриотические мероприятия и на наших вечерах подведения спортивных итогов он присутствует как наш партнер. Если одним словом – он очень активный человек!»

А вот как отзывается о нашем герое председатель Попечительского совета театра юного зрителя Эдхам Шукриевич Акбулатов: «Анатолий тесно сотрудничает с Попечительским советом ТЮЗа, помогаем информационно и финансово, и вообще – он человек, который прежде думает о деле, чем о себе!» Улавливаете? Песня была:

*...Есть традиция добрая в комсомольской семье:
Раньше думай о Родине, а потом о себе.*

Так и получается, что всё оттуда: из студенчества, из комсомола, из народной дружины, а ещё из крепкой закваски, без которой в Сибири никак!

Эта самая закваска помогла ему и детей вырастить достойными людьми, и дом построить, а уж деревья насадил – целый лес! И помогать ребятишкам, занимающимся в спортивных секциях, познавать философию каратэ, учиться

побеждать в честной борьбе, уважать и ценить учителей. Когда Политехнический институт готовился отметить 55-летие, в «Поликоре» был издан очень красивый буклет, причем, в самые короткие строки! И это такая память о событиях и людях альма-матер. Об этом же и в моих книгах, изданных Анатолием Николаевичем. И я очень благодарна ему за то, что многие наши политехники, пусть краешком, отдельными песчинками останутся в истории.

Вот и подошла я к третьей главной черте Анатолия Николаевича Щелканова – увлеченность, неумная жажда жизни во всех её про-

явлениях! Он любит классическую музыку, особенно в исполнении камерного ансамбля Михаила Бенюмова, он постоянно в курсе новых инженерных достижений и современной художественной литературы, он мастерски фотографирует, и ещё он любит летать! На мотопараплане, автожире и вертолете. Если увидите на закатном солнце крохотную высоко-высоко летящую точку, знайте – это Анатолий Щелканов, наш земляк! Наш современник.

*Абрамова Людмила Петровна,
выпускница Политехнического института*

В СТРЕМЛЕНИИ К СОВЕРШЕНСТВУ



**Людмила Павловна
АНТОЛИНОВСКАЯ**

Л.П. Антолиновская имеет физико-математическое и журналистское образование. Со времени создания Сибирского федерального университета работает помощником ректора, обладая необходимыми компетенциями по основным направлениям работы секретариата ректора, что позволяет успешно исполнять должностные обязанности.

Людмила Павловна окончила с золотой медалью красноярскую школу № 85 и с отличием факультет журналистики Иркутского государственного университета в 1994 году. Начала трудовую деятельность учителем математики, преподавала также физику в школе № 20, будучи студенткой.

С 1978 года работала корреспондентом, а с 1984 года – редактором газеты «Политехник» Красноярского политехнического института. Газета КПИ-КГТУ занимала ведущее положение среди многотиражных газет красноярских вузов, неоднократно занимала первые места на различных конкурсах, вошла в тройку лидеров среди корпоративных изданий Красноярского края. Газета отражала важнейшие аспекты жизнедеятельности вуза, формируя его имидж и корпоративную культуру. Актуальные проблемы высшего образования были отражены в материалах, публикуемых под рубриками: «Событие», «Alma mater», «Научное направление», «Учебный процесс: организация и эффективность», «У нас в общежитии», «Быт: этаж за этажом», «Твои наставники, студент!», «Есть идея!», «Над чем работает кафедра», «Час декана», «Физкультура и спорт», «Фабрика звёзд» и другими. В годы перестройки штатных корреспондентов в газете не было, на её страницах авторами выступали руководители вуза, преподаватели, сотрудники и студенты. В коллективе «Политехник» любили, с нетерпением ждали каждый номер. Людмила Павловна мастерски владеет жанровой палитрой, любимый жанр – интервью-портрет.

Почувствовав тягу студентов – будущих инженеров к поэзии, Л.П. Антолиновская стала одним из создателей литературного клуба КГТУ и редактором альманаха «Высокий берег» (приложения к газете «Политехник на Енисее»), который выходит в свет в СФУ и в настоящее время. Журналистика

как призвание и вузовские издания остались любовью на всю жизнь.

Когда ей стало не хватать новых горизонтов, в 1997 году пришла на кафедру журналистики Красноярского государственного университета, где разработала курсы лекций и семинаров по зарубежной журналистике и современным зарубежным СМИ. Преподавала эти и другие дисциплины более 10 лет. И стремление к новому знанию её не оставляет. Особый интерес проявила к теме «Феномен массовой культуры», по которой вела научные исследования, будучи соискателем по кафедре этики, эстетики и культуры КГТУ, имеет более 15 публикаций. В сфере её внимания остаются медиаэкономика и глобализация информационного пространства. По долгу службы и по зову души участвует в научных конференциях и семинарах.

Л.П. Антолиновская постоянно совершенствуется в профессии. В ноябре – декабре 2007 года прошла стажировку на факультете журналистики МГУ имени М.В. Ломоносова. Активно сотрудничала с ведущими краевыми и городскими СМИ, особенно с «Сегодняшней газетой». Со времени образования газеты «Вечерний Красноярск» работала в штате её редакции на полставки, освещая проблемы здравоохранения, образования и культуры. В рамках становления и развития СФУ освещала вопросы высшего образования в печатных СМИ федерального и краевого уровня, в том числе в журналах «Профиль», «Вопросы образования», федеральном справочнике «Образование», ежегодном издании комитета по науке Государственной думы РФ, в «Вузовском вестнике», готовит материалы для рекламных изданий. Активно участвовала в подготовке и

редактировании обеих книг о КПИ-КГТУ, изданных Ассоциацией выпускников.

Людмила Павловна по-прежнему имеет немало разноплановых увлечений. С раннего возраста очень любит сольное пение. Студенткой физмата КГУ исполняла партии Венеры и вахтёра общежития в знаменитой студенческой опере-мюзикле «Архимед». Более десяти лет серьёзно занималась лёгкой атлетикой, плаванием. Конечно, много читает, посещает концерты, спектакли и различные выставки. Больших успехов достигла в садовых делах на даче, приветствуя здоровый образ жизни.

Трудовая и общественная деятельность Л.П. Антолиновской отличается высоким профессионализмом, аналитическим складом ума, творческой активностью, глубиной восприятия. Ей присущи широкий кругозор, честность, принципиальность, доброжелательность. За успехи в работе она удостоена звания «Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». Поощрена представлением к Доске почёта (1985 год), медалью «Лучший преподаватель факультета филологии и журналистики КГУ» (2001 год), награждена Почётной грамотой Министерства образования РФ (2002 год), благодарственными письмами Красноярского Союза журналистов России и Красноярской краевой организации СЖР (2004 год), администрации Красноярского края и города Красноярска, почётными грамотами КПИ-КГТУ и Ассоциации выпускников КПИ-КГТУ. Людмила Павловна является лауреатом премии Ассоциации «Интеллект и культура», с 2005 года – членом Союза журналистов России.

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

А.К. Джундубаев¹, В.И. Мурко², М.П. Баранова³, М.С. Султаналиев¹

¹НИИ энергетики и экономики при Госкомпромэнергонедр КР, г. Бишкек, КР

²ЗАО «Сибэкотехника», г. Новокузнецк, РФ

³ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, РФ

e-mail: marina60@mail.ru

ГИДРОТРАНСПОРТНЫЕ ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ УГЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЯМ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Сложные горно-геологические условия залегания углей основного месторождения Кара-Кече Кыргызской Республики, отдаленность и отсутствие развитой транспортной инфраструктуры в районе Кавакского бурого угольного бассейна выдвигают на первый план решение транспортных задач для перспективного комплекса по добыче и доставке углей потребителям.

Поиски оптимальных решений, позволяющих топливно-энергетическому комплексу (ТЭК) Кыргызской Республики эффективно освоить необходимые объемы перевозок топлива при возможно малых затратах средств, в настоящее время относятся к основным и перспективным задачам стабилизации и дальнейшего подъема как энергетики, так и в целом народного хозяйства [1]. Каждый вид транспорта твердого топлива обладает характерными, только ему присущими особенностями. Для определения сфер экономически целесообразного использования того или иного вида транспорта угля необходимо учитывать различные факторы, в том числе специфические свойства транспортируемого угля. При сравнении вариантов перевозок углей различными видами транспорта основными показателями являются:

- технологические свойства углей, в том числе их физико-химические характеристики, включая гранулометрический и зольный состав, газоотдачу, коэффициент размолоспособности, склонность к измельчаемости и др.;
- уровень эксплуатационных расходов (себестоимость перевозок);
- капитальные вложения;
- скорости движения и сроки доставки;
- наличие провозной и пропускной возможностей;
- маневренность в обеспечении перевозок в различных условиях;
- надежность и бесперебойность перевозок, их регулярность;
- условия эффективного использования транспортных средств, механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Величина этих показателей для каждого вида транспорта угля различна. Она во многом зависит от мощности и структуры грузопотока от месторождения до промплощадки потребителя, дальности перевозок и ряда других факторов, в том числе и перечисленных технологических свойств углей [1; 2].

НИИ энергетики и экономики при Госкомитете промышленности, энергетики и недропользования КР (НИИ ЭиЭ) совместно с рядом ведущих организаций СНГ, в том числе ЗАО «Сибэкотехника», ЮУрГУ, УралВТИ и пр. проведен цикл исследований параметров и режимов трубопроводного транспорта каракечинского бурого угля к перспективной площадке ТЭС, а также выбору рациональной технологии использования этого угля у потребителя. При этом результаты этих исследований были использованы при разработке институтами Теплоэлектропроект и Карагандагипрошахт обосновывающих материалов строительства новой ТЭС на базе углей Кавакского бурого угольного бассейна.

При этом было рассмотрено пять видов транспорта: автомобильный, железнодорожный, конвейерный, пневмоконтейнерный, гидравлический трубопроводный.

Экономически эффективными определены три вида транспорта: гидравлический трубопроводный, пневмоконтейнерный, конвейерный.

В табл. 1 приведена оценка основных технико-экономических показателей рассмотренных видов транспорта угля к площадкам перспективной ТЭС на расстояния 80, 60 и 40 км.

Таблица 1

Технико-экономические показатели рассмотренных видов транспорта по доставке угля на ГРЭС относительно железнодорожного (по данным института Карагандагипрошахт)

Наименование	Вид транспорта				
	автомобильный	железнодорожный	конвейерный	пневмоконтейнерный	трубопроводный гидротранспорт
Расстояние до ГРЭС – 80 км (площадки 3, 4)					
Капитальные вложения	0,47	1,0	0,58	0,63	0,38
Эксплуатационные затраты	3,54	1,0	1,13	0,93	0,90
Приведенные затраты	2,10	1,0	0,87	0,79	0,67
В % к варианту гидротранспорта	312,2	148,7	129,1	117,6	100
Расстояние до ГРЭС – 60 км (площадки 1, 2)					
Капитальные вложения	0,52	1,0	0,59	0,66	0,46
Эксплуатационные затраты	3,64	1,0	1,1	0,99	1,1
Приведенные затраты	2,18	1,0	0,86	0,83	0,80
В % к варианту гидротранспорта	266,6	122,3	105,0	101,3	100
Расстояние до ГРЭС – 40 км (площадка 5)					
Капитальные вложения	0,52	1,0	0,60	0,66	0,47
Эксплуатационные затраты	3,64	1,0	1,09	1,0	1,11
Приведенные затраты	2,18	1,0	0,86	0,83	0,81
В % к варианту гидротранспорта	266,5	122,2	105,1	102,0	100

Выбор технологических схем гидротранспортирования углей на промышленных энергоустановках зависит от их гранулометрического состава (крупности) и влагосодержания. Как правило, при выборе этих параметров руководствуются экономическими соображениями, принимая во внимание два фактора: скорость транспортирования и, связанную с ней скорость гидроабразивного износа оборудования, а также энергозатраты на перекачку, обусловленные потерями напора транспортируемой среды. Например, при фиксированном влагосодержании увеличение крупности угля в гидросмеси требует более высоких скоростей транспортирования для предотвращения выпадения твердой фазы из взвесенесущего потока, что приводит к повышенному износу трубопроводов, насосов и запорно-регулирующей арматуры, а также увеличению энергозатрат на перекачку. При фиксированной крупности частиц угля снижение влагосодержания хотя и приводит к повышению устойчивости системы и снижению износа оборудования, однако из-за увеличения значений динамического напряжения сдвига энергозатраты также увеличиваются за счет существенных потерь напора. Для улучшения реологических и структурно-механических свойств гидросмесей используют специальные добавки – поверхностно-активные вещества, позволяющие осуществлять транспорт угля с минимальной влагой, но удорожающие стоимость комплексов.

Обычно разделяют два класса водоугольных смесей (ВУС): крупностью частиц угля до 200 (350) мкм и с частицами более 1 мм, вплоть до 25 мм. ВУС класса до 200 (350) мкм обычно называют водоугольными суспензиями.

В зависимости от класса ВУС применяется та или иная технология приготовления, транспортирования и использования. В части использования ВУС на ТЭС различают два направления: прямое сжигание в горелках котла и сжигание с предварительным обезвоживанием всего поступающего потока топлива или его части. Прямое сжигание ВУС осуществляют обычно при условиях: $W^p \leq 30-40\%$, $V^T > 40\%$, $A^p \leq 10\%$, $Q_{\text{н}}^p > 25\ 000$ кДж/кг. Такие условия реализуются в высококонцентрированных водоугольных смесях с применением ПАВ. В остальных случаях вынуждены идти на частичное или полное обезвоживание ВУС перед их сжиганием на котлах.

Разработанные технические решения по гидравлическому трубопроводному транспорту каракечинских бурых углей основаны на комплексном методе исследований – экспериментальным путём на лабораторных, стендовых и полупромышленных установках с привлечением и обобщением имеющихся аналоговых данных, полученных ранее в институтах ВНИИГидроуголь (РФ, г. Новокузнецк), УкрНИИГидроуголь (РУ, г. Донецк), а также другими организациями и авторами [3; 4].

Основные исследования параметров и режимов гидравлического транспортирования каракечинских бурых углей выполнены на опытной установке, которая, в зависимости от задач исследований, могла работать по замкнутому с загрузкой твердого материала через загрузочную воронку, или по разомкнутому циклу с загрузкой твердого материала через мерно-массовую ёмкость.

На основании полученных данных и результатов их обработки строились соответствующие зависимости. В табл. 2 приведены основные параметры гидротранспортной системы для перемещения каракечинских бурых углей.

Таблица 2

Параметры гидротранспортной системы для перемещения кавакского бурого угля (по производительности и дальности транспортирования, концентрация $C = 50\%$)

D, млн т/ год	Q _m , т/ч	D _{тр} , мм	V _p , м/с	V _т , м/с	i _{см} , м. вод. ст.	L = 60				L = 250			
						iL	0,05iL	H _i	ΣH	iL	0,05iL	H _i	ΣH
1,5	178	250	1,2–1,4	1,67	0,0235	1 410	70	1 576	–106	5 870	294	1 576	4 588
3,0	357	350	1,2–1,4	1,70	0,0220	1 320	66	1 570	–190	5 500	275	1 576	4 199
4,0	476		1,2–1,4	1,73	0,212	1 270	63	1 576	–243	5 300	265	1 576	3 989

Примечания. V_p – рекомендуемая скорость транспортирования водоугольных суспензий Кавакского (Каракечинского) бурого угля; гидросмеси при пуске гидротранспортной системы после её останова; V_т – принятая скорость транспортирования; i_{см} – удельные потери напора; iL – сопротивление линейной части трубопровода, м. вод. ст.; 0,05 iL – потери напора в местных сопротивлениях, м. вод. ст.; H_i – геодезическое сопротивление, м. вод. ст.

В связи с тем, что в Кыргызской Республике до настоящего времени нет опыта эксплуатации магистральных трубопроводов для перекачки угля, для оценки результатов технико-экономических расчетов, выполненных применительно к перспективной гидротранспортной системы Кара-Кече – ТЭС, был выбран углепровод Блек-Месса (США), один из действующих и наиболее эффективных в мировой практике. Эта система наиболее близка к перспективной системе Кара-Кече – ТЭС, так как расположена в гористой местности, где также нет железных дорог, ее мощность примерно на 30 % превышает каракечинскую, а протяженность – более, чем в 7 раз. Кроме того, по ней также перекачивают уголь в тонкоизмельченном состоянии при влажности ~ 50 % [5].

Строительство трубопровода Блек-Месса протяженностью 437 км потребовалось в 4 раза меньше капитальных вложений, чем это потребовалось бы для строительства железной дороги. Суммарные затраты на трубопроводный транспорт угля составили без учета затрат на обезвоживание около 1,65 цент/т км.

При анализе затрат на перекачку угля по трубопроводу Кара-Кече – ТЭС установлено, что себестоимость перекачки каракечинских бурых углей находится в сопоставимых пределах.

Таким образом, в ходе аналитических и экспериментальных исследований:

- установлена принципиальная возможность получения гидросмеси каракечинских бурых углей как наиболее перспективных для вовлечения в топливно-энергетический баланс страны с целью транспортирования их по трубопроводу от месторождения до промплощадки ТЭС;
- выполнены предварительные технико-экономические расчеты для предпроектных стадий проработки гидротранспортной системы Кара-Кече – промплощадка ТЭС;
- показана высокая экономическая эффективность трубопроводного транспорта угля для доставки его потребителям в Кыргызской Республике.

Список литературы

1. Гидротранспортные топливно-энергетические комплексы. Российско-кыргызское научно-техническое сотрудничество в области теплоэнергетики: монография / В.И. Мурко, А.К. Джундубаев, М.П. Баранова [и др.]. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. 250 с.
2. Зоммер Т.В. Инновационные углепроводы в России: необходимость постановки вопроса о водоугольном топливе на государственном уровне // Актуальные вопросы строительной физики. Энергосбережение. Надежность строительных конструкций и экологическая безопасность: материалы Междунар. науч. конф. – V Академических чтений, посвященных памяти академика РААСН Г.Л. Осипова. 2013. С. 1–6.
3. Баранова М.П., Кулагин В.А. Физико-химические основы получения топливных водоугольных суспензий. Красноярск: ИПК СФУ, 2011. 160 с.
4. Мурко В.И., Федяев В.И., Хямяляйнен В.А. Физико-технические основы водоугольного топлива. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2009. 195 с.
5. Джундубаев А.К., Дикамбаев Ш.Б., Мавлямбаев Ш.У. Выбор основных параметров гидротранспортной системы топливоснабжения перспективной Каракечинской ГРЭС // Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы МНПК. 2013. Т. 1. № 1. С. 102–105.

Д.П. Барахтина

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ С ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА

Проблема накопления отходов становится все более значимой в условиях производства и использования огромного числа химических веществ. За последние пару лет нормативные акты в области обращения с отходами претерпевают постоянные изменения, уже в 2017 году были приняты новые, более жесткие, методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [1].

Одним из наиболее перспективных способов утилизации отходов является их вторичное использование в различных областях промышленности [2]. В настоящее время предпринимаются попытки замены дорогостоящих цементных добавок отходами производства, что позволит снизить стоимость конечных цементных композиций.

В данной статье рассмотрена возможность применения в цементных растворах в качестве добавки пеностекла – отхода от стеклобоя, обожженного в печи [3]. Для исследований было выбрано Сузунское нефтяное месторождение, расположенное в Красноярском крае. Показатели качества тампонажной смеси для данного месторождения представлены в табл. 1.

Критерии раствора

Критерий	
Плотность раствора	1 500 кг/м ³
Циркуляционная температура	18 с°
Статическая температура	12 с°
Давление на забое	26 МПа
Начальное давление	0,1 МПа
Тип работы	Эксплуатационная колонна
Пластическая вязкость	<200 сР
Время загустевания	70 Вс – 6:30 ч:м
Прочность на сжатие	>14 Мра за 24 часа
Водоотделение	<120 мл
Водоотдача	0 мл
Время выхода на режим	30 мин

Основная идея рецептуры данного раствора – это уплотнение матрицы за счет подбора соотношения размера частиц: большие частицы 5 5% (микросферы), средние частицы 35 % (цемент), мелкие частицы 10 % (зола уноса). Преимущество в том, что из-за разности размеров заполняются пустоты между частицами, тем самым делая меньше пространства для воды и усиливается трение сцепление между ними.

Были рассчитаны три бленда для подбора достойных заменителей дорогим импортным добавкам на экономически выгодные, химически активные отходы производства. Они полностью должны отвечать требованиям тампонажных растворов, а также специальным экологическим требованиям месторождений.

Первый бленд – это материал, «используемый» на данном месторождении. Он мало экономичен, но обладает очень хорошими характеристиками, поэтому ему очень сложно найти идентичную замену.

Второй бленд – это «предлагаемый», который полностью должен совпадать по всем характеристикам с используемым. В основном бленде мы поменяем более дорогой наполнитель (микросферы) на более дешёвый (пеностекло), а остальные компоненты останутся прежними.

Третий бленд – это «стандартный», самый простой и экономичный, в нем только один наполнитель и добавка водоконтроля, но маленькое содержание твёрдой фазы.

Для определения вязкости использовался вискозиметр прямой индикации Модели 3500. Вязкость растворов для бурения и закачивания скважин имеет огромное значение с точки зрения эффективности их применения, а также возможности закачки и размещения этих жидкостей в скважине в строго определённых интервалах. Результаты представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Сравнительная таблица компонентов блендов, участвующих в исследовании, %

Компонент	Используемый	Предлагаемый	Стандартный
Цемент G	35	35	100
Микросферы	55		
Пеностекло		55	
B436	10	10	15
НЕС	0,5	0,5	0,5

Все лабораторные исследования придерживались единого стандарта API (American Petroleum Institute) для однородности результатов (рис. 1) [4].

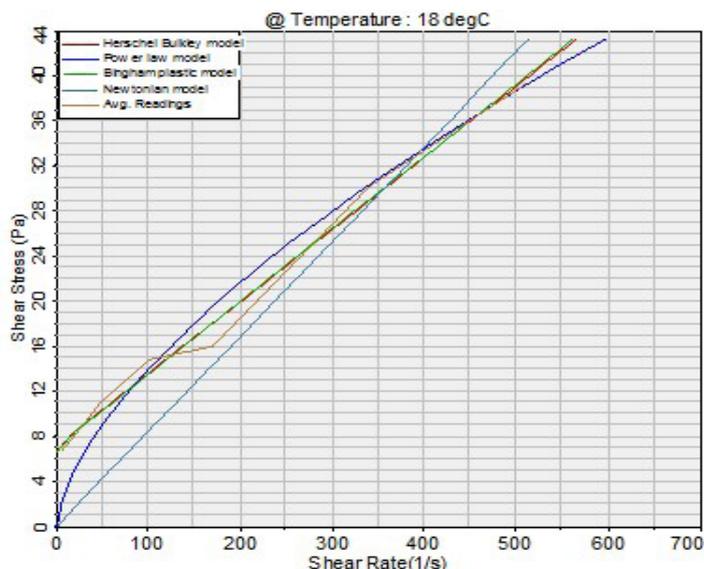


Рис. 1. Реологические модели после кондиционирования исследуемого раствора

Таблица 3

Результаты испытаний реологии

Скорость, грп	Стандартный раствор, Па	Используемый раствор, Па	Исследуемый раствор, Па
300	82,0	82,0	77,0
200	58,0	60,0	59,0
100	33,5	37,0	31,3
60	23,5	27,0	29,0
30	15,0	18,5	22,0
6	7,0	10,0	14,0
3	6,0	8,0	13,0
Пластическая вязкость, сП	72,75	67,5	68,55
Динамическое напряжение сдвига, Па	9,25	14,5	8,45

Перед испытаниями замешивание растворов происходило в миксере постоянной скорости Chandler Engineering (модель 3260), обеспечивающем все необходимые функции для затворения цементного раствора в соответствии со стандартом API. Бленды с микросферами (для используемого и исследуемого бленда) требуют определенную энергию замеса, потому что на большой скорости микросферы ломаются и теряют свои нужные свойства. После взвешивания добавок всё перемешивается, затем забрасывается по стандарту API.

Из результатов видно, что реологические свойства растворов практически идентичны. Это позволяет сравнивать в дальнейшем динамическое напряжение сдвига и пластическую вязкость растворов.

Время загустевания (консистенция) тампонажных растворов измеряется в условных единицах. Оно характеризует прокачиваемость неньютоновской жидкости, изменяющей с течением времени свою структуру (табл. 4).

Таблица 4

Время загустевания, ч:мин

Консистенция	Стандартный	Используемый	Исследуемый
Начало набора консистенции	13:10	04:10	03:48
40 Bc	13:48	03:40	05:09
70 Bc	23:02	06:26	08:02
100 Bc	31:46	07:03	09:25

По исследованию времени загустевания видны резкие различия в полученных результатов. Это позволяет сказать, что стандартный blend совсем не подходит для данных работ, так как закачка раствора происходит за наименьшее время, а используемый и исследуемый – довольно близкий к требуемым результатам. В предлагаемом растворе нужно увеличить содержание твердой фазы, тогда время должно еще больше приблизиться к необходимому.

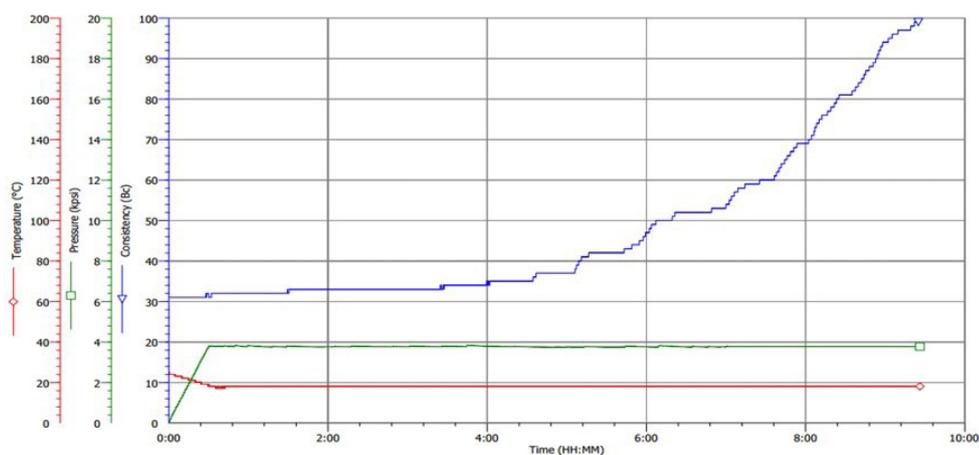


Рис. 2. График времени загустевания

Испытания цемента на сжатие необходимо по ряду причин: для установления прочности по программе качества цементного завода, определение прочности в соответствии с руководящими документами, обеспечение контроля требуемой прочности для применения в скважинных работах и тестов качества для присвоения монограммы API произведенного цемента.

Таблица 5

Результаты испытания на прочность при сжатии

Параметр	Стандартный		Используемый		Стандартный	
Площадь куба, см ²	21	25,5	25	25	25	24,5
Прочность, МПа	2	1	6	6	3	3

После тестирования было видно, что исследуемый раствор набрал меньше прочности, чем используемый, это могло означать, что пеностекло не распределилось равномерно по раствору, что привело к недобору прочностных характеристик. Поэтому был произведен дополнительный тест на целостность частиц.

В два одинаковых цилиндра на 100 мл были насыпаны по 2 грамма пеностекла и 2 грамма микросфер и оставлены на 2 часа.

По истечении времени было видно что микросферы всплыли, а пеностекло осело, что стало показателем трещин в нём. В этом и была проблема прочности на сжатие, что могло повлиять еще на какие-нибудь характеристики, такая проблема требует дальнейшего рассмотрения.

Потеря жидкости (фильтрация) из цементного раствора в пласт может существенно повлиять на их характеристики или повредить пласт. При повышенной фильтрации жидкости из цементного раствора будет нарушена его прочность, что может потребовать дорогостоящих ремонтно-изоляционных работ скважины. Результаты определения водоотдачи представлены на рис. 3.

В результате сравнительного анализа можно сказать, что исследуемый раствор обладает хорошими характеристиками и незначительно уступает используемому раствору по результатам тестов, однако он показал недостаточную прочность на сжатие [5]. Это обусловлено тем, что в используемом blendе микросферы являются полыми и полностью герметичными, что исключает просачивание внутрь воды. В исследуемом растворе гранулированное пеностекло, которое так же, как и микросферы, полое, обладает микротрещинами. В эти микротрещины проникает вода, в

результате чего частицы не могут равномерно распределиться по раствору, что и приводит к снижению прочности на сжатие.

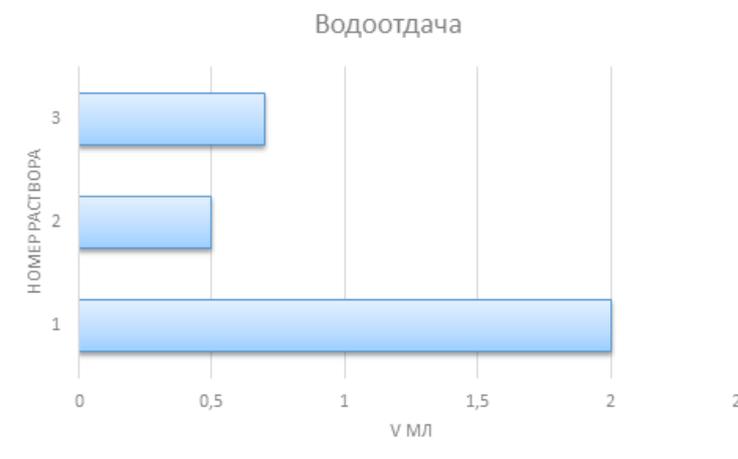


Рис. 3. Результаты исследования водоотдачи:
1 – стандартный раствор; 2 – используемый раствор; 3 – исследуемый раствор

Из результатов исследования видно, что раствор обладает потенциалом для применения его при строительстве скважин, но из-за пониженного значения прочности на сжатие применение его на сегодняшний момент недопустимо. Для решения данной проблемы необходимо провести дополнительные исследования в области получения данного пеностекла: такие трещины могли возникнуть при транспортировке, при просеивании и смешивании раствора. Также можно попробовать применить пеностекло в более мелкой фракции для других видов растворов, что должно показать приемлемый результат.

Применение отходов производства в тампонировании имеет широкий потенциал для исследования, что в дальнейшем решит сразу несколько проблем: уменьшит количество отходов, сократит затраты на цементировочные работы, а также решит проблему с импортозамещением.

Список литературы

1. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ // Консультант-Плюс: справочная правовая система. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. Матюшенко А.И., Кулагина Т.А., Крючков Г.П., Горбунова Л.Н. Энциклопедия обращения с отходами. М.: Маджента, 2007. 472 с.
3. Пеностекло – облегчающая добавка для тампонажных растворов / Р.И. Катеев, С.И. Амерханова, М.Г. Газизов [и др.] // ТатНИПИнефть. Нефтяное хозяйство: сб. науч. тр. 2014. № 17. С. 232–235.
4. Specification for Cements and Materials for Well Cementing: ANSI/API SPECIFICATION 10A TWENTY-FOURTH EDITION. American Petroleum Institut, 2010. 52 с.
5. Логвиненко С.В. Цементирование нефтяных и газовых скважин: метод. пособие. М., 1986. 28 с.

А.И. Кормич

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ

ВЫБОР МЕТОДОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

В соответствии с Международной конвенцией о безопасности обращения с радиоактивными отходами на всех его этапах должны быть обеспечены эффективные средства защиты отдельных лиц, общества в целом и окружающей среды от вредного воздействия радионуклидов и ионизирующего излучения как в настоящее время, так и в будущем. С точки зрения долговременной безопасности наиболее важным этапом обращения с радиоактивными отходами является их длительное хранение и захоронение [1–3].

На всех этапах ядерно-энергетического цикла образуются разнообразные отходы. Их можно разделить на две группы:

- 1) отходы, содержащие естественные радионуклиды;
- 2) отходы, содержащие осколки деления.

Первая группа отходов образуется на подготовительных этапах, предшествующих выработке энергии на атомных станциях. Она включает в себя следующие этапы:

- добыча и переработка ураносодержащего сырья;
- изготовление ядерного топлива.

В отходах второй группы преобладают нуклиды естественного происхождения, которые определяются в основном продуктами распада уранового ряда, таких как U, Th, Ra, Rn. Эти нуклиды, как правило, характеризуются большим периодом полураспада, вследствие чего обладают небольшой активностью. Поэтому наибольшее воздействие на окружающую среду обуславливается в основном химическими веществами, которые используются при добыче, переработке ураносодержащего сырья, а также при изготовлении конструкционных материалов, которые используются при изготовлении тепловыделяющих элементов.

Радиоактивные отходы, в отличие от других промышленных отходов, нельзя обезвредить традиционными способами. Радионуклиды не изменяют своих ионизирующих свойств ни при каких известных физико-химических превращениях. Поэтому обращение с ними строго регламентируется специально выбранными правилами, такими как «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009), «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99/2010) [1].

Радиоактивные отходы содержат большое количество радионуклидов, обладающих весьма разнообразными ядерно-физическими, радиационными и физико-химическими свойствами. Проблемой является то, что для каждого из них необходимо найти такой способ обращения, который гарантировал бы его безопасность для внешней среды на протяжении всего времени его существования [3].

В настоящее время на предприятиях атомной энергетики начался последний этап жизненного цикла – вывод из эксплуатации, включающий процессы по переработке и утилизации отходов, накопленные более чем за сорокалетнюю деятельность. На данном этапе должно уделяться серьезное внимание не только безопасности персонала и населения, но и защите окружающей среды от вредного воздействия радиоактивных веществ.

На всех этапах ядерно-энергетического цикла образуются различные отходы, которые делятся на газообразные, жидкие и твердые. При существующей технологии переработки отработавшего ядерного топлива основную массу отходов (99 %) составляют наиболее вредные жидкие отходы, которые, в свою очередь, делятся на низко-, средне- и высокоактивные. Способы утилизации шламов и осадков, которые получают после отстаивания низко- и среднеактивных жидких отходов радиохимических производств, представлены в [4].

В целях повышения экологической безопасности на предприятиях ядерно-энергетического цикла также необходимо уделить особое внимание ТРО, которые образуются как в процессе эксплуатации объектов ядерного топливного цикла, так и при выводе его из эксплуатации. В соответ-

ствии с «Санитарными правилами обращения с радиоактивными отходами» (СПОРО-2002) для уменьшения объема ТРО необходимо провести дезактивацию поверхности, имеющую радиоактивное загрязнение.

На предприятиях, где осуществляются работы I и II класса опасности, существует специальная служба по дезактивации оборудования и помещений. По итогам радиометрических измерений принимается решение по дезактивации загрязненного оборудования или помещения. Для удаления загрязнения применяются специальные моющие растворы, которые наиболее эффективно разрушают связь радионуклидов с загрязненной поверхностью, возникшую за счет адсорбции и ионного обмена. При невозможности дезактивации оборудования, его утилизируют как твердые радиоактивные отходы [1].

В процессе жизнедеятельности нефтегазодобывающих предприятий и предприятий атомной отрасли возникает радиоактивное загрязнение железобетонных изделий, применяемых для строительства промышленных зданий и сооружений. Источником радиоактивного загрязнения при добыче нефти/газа являются природные радионуклиды Ra^{226} , Th^{232} и продукты их распада. В атомной отрасли радиоактивное загрязнение – результат эксплуатации ядерных установок, обращения с отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, и в основном обусловлено такими радионуклидами, как изотопы урана, изотопы плутония, Cs^{137} , Sr^{90} , Co^{60} [5].

В соответствии с НРБ-99/2009 радиоактивное загрязнение делится на два вида:

- 1) загрязнение поверхностное неснимаемое (фиксированное);
- 2) загрязнение поверхностное снимаемое (нефиксированное).

В основе процессов радиоактивного загрязнения поверхности лежат процессы адгезии, адсорбции и диффузии. Характер поверхностного радиоактивного загрязнения определяется следующими факторами:

- 1) природой поверхности;
- 2) радиоактивной средой, контактирующей с поверхностью;
- 3) состоянием поверхности и качеством ее обработки;
- 4) химическими свойствами и состоянием радионуклидов;
- 5) концентрацией радиоактивного вещества;
- 6) физико-химическими условиями контакта.

В основу классификации способов дезактивации можно положить два основных принципа, определяющих агрегатное состояние дезактивирующей среды и особенности проведения процесса [5; 6]:

1. В зависимости от состояния среды:

- жидкостные;
- безжидкостные;
- комбинированные (например, дезактивация перегретым паром безжидкостная, но после конденсации пара идет обработка жидкостью).

2. В зависимости от характера протекания процесса дезактивации:

- физико-механические – удаление радиоактивного загрязнения осуществляется с помощью механических или физических процессов без применения химических реагентов за исключением воды;
- химические – жидкостные способы, в которых основным средством воздействия является раствор химических реагентов;
- физико-химические – способы, сочетающие в себе химические, физические и механические процессы.

В соответствии с принципами классификации можно выделить основные способы дезактивации, которые приведены в таблице [5; 6].

Выбор конкретной технологии дезактивации базируется на результатах анализа радионуклидного и химического состава материалов, подлежащих дезактивации компонентов, а также глубины проникновения радиоактивного загрязнения.

В настоящее время дезактивацию проводят с привлечением различных средств, технических устройств и специальных веществ. Способы дезактивации оборудования и сооружений классифицируют исходя из физико-химических процессов радиоактивного загрязнения.

Основные способы дезактивации

Химические	Физико-механические	Физико-химические
<ul style="list-style-type: none"> • Использование дезактивирующих растворов • Пенная дезактивация • Дезактивация сорбентами • Дезактивация CO₂ и H₂O в сверхкритическом состоянии 	<ul style="list-style-type: none"> • Вакуумирование • Механическая обработка • Дезактивация ультразвуком • Термический способ • Обдув потоком газа • Абразивный обдув • Водоструйная и пароструйная дезактивация 	<ul style="list-style-type: none"> • Электрохимическая дезактивация • Дезактивация пастами, суспензиями, расплавами, дезактивация съёмными покрытиями • Струйный способ с раствором • Химических реагентов • Паровая дезактивация с использованием химических реагентов • Дезактивация порошкообразными металлизированными составами

Независимо от природы загрязнения (адгезионного, поверхностного или глубинного) все способы дезактивации можно разделить на безжидкостные и жидкостные.

Безжидкостные способы дезактивации основаны главным образом на механическом удалении радиоактивных загрязнений: сметанием, сдуванием, вакуумированием, снятием загрязненного слоя механическими приспособлениями, а также другими приемами, которые способствуют удалению радиоактивных веществ.

Жидкостные способы дезактивации основаны на удалении радиоактивных веществ в результате либо механического воздействия жидкой среды, либо вследствие физико-химических процессов между жидкой средой и радиоактивными загрязнениями. К жидкостным способам дезактивации, основанным на механическом воздействии, относится и обработка поверхности струёй воды или паром. При контакте струи пара с поверхностью значительная часть пара конденсируется и образуется водный слой. Поэтому обработку паром можно причислить к жидкостным способам дезактивации.

Жидкостные физико-химические способы дезактивации основаны на способности радиоактивных веществ участвовать в таких химических процессах, как ионный обмен, комплексо- и коллоидообразование. Механические способы дезактивации приемлемы для различных видов радиоактивного загрязнения. Поверхности, подвергшиеся загрязнению в результате адсорбции радиоактивных веществ и ионного обмена, дезактивируются с помощью растворов, обладающих комплексообразующими и коллоидными свойствами. Глубинные загрязнения удаляются с помощью коллоидо- и комплексообразующих процессов в сочетании с окислительно-восстановительными реакциями [6].

Основные способы дезактивации железобетонных изделий, получившие наибольшее развитие в настоящее время следующие.

1. С использованием лазера. Способ состоит в воздействии лазерного излучения высокой энергии на поверхностный слой бетона с радиоактивным загрязнением, который при этом остекловывается или взрывается и отслаивается. При этом не происходит образование тонкодисперсного порошка и вторичных радиоактивных отходов, поверхность можно обрабатывать под любым углом.

2. С использованием теплового воздействия различной природы. Суть способа заключается в создании термических напряжений при нагреве поверхностного слоя твердых материалов, загрязненного радионуклидами, достаточных для разрушения этого слоя и его удаления. Нагрев может осуществляться с помощью газокислородных факелов, экзотермических смесей, электрического тока и других источников тепла. Эффективной для отслоения бетона может быть и быстрая смена температуры поверхности.

Для реализации этого способа на объектах ГУП МосНПО «Радон» (Россия) изготовлена и испытана опытная установка, изображенная на рисунке, позволяющая дезактивировать асфальтированные поверхности с глубиной загрязнения 10 см и выше, бетонные поверхности с глубиной загрязнения до 1 см, металлические поверхности с глубиной загрязнения до нескольких миллиметров. В настоящее время совместно с Обнинским институтом атомной энергетики разрабатывается модификация этого способа для дезактивации не только горизонтальных, но и вертикальных поверхностей.

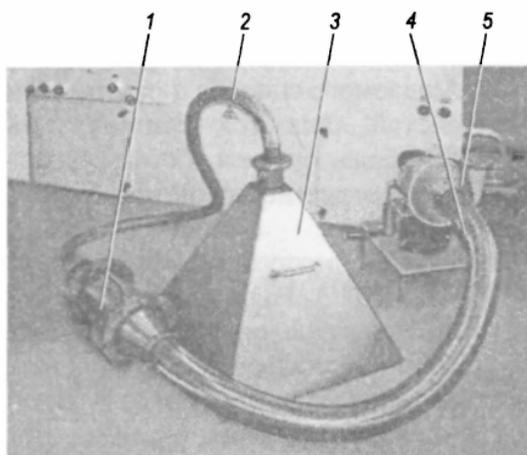


Рисунок. Установка для термической дезактивации:
 1 – зонт-газосборник; 2 – фильтрующее устройство; 3, 4 – соединительные металлорукава;
 5 – электроручной вентилятор

Термический способ дезактивации поверхностей (металлов, бетона, асфальта) основан на контактном разогреве загрязненных поверхностей с помощью экзотермических металлизированных смесей (ЭМС). Разогрев дезактивируемой поверхности осуществляется за счет контактного теплового действия ЭМС, которые, будучи распределенными ровным слоем на загрязненной поверхности, поджигаются и в процессе горения выделяют до 25–27 МДж/кг. В процессе беспламенного горения ЭМС на поверхности дезактивируемого объекта в течение 10–20 мин развивается температура от 300 до 1200 °С и выше (в зависимости от состава смеси), за счет чего радионуклиды десорбируются с поверхности и адсорбируются в более холодном слое продуктов горения ЭМС – шлаке. Шлак имеет пористую структуру с сильно развитой поверхностью, способной поглощать десорбированные радионуклиды. После остывания шлак удаляется механическим путем вместе с загрязнением.

Для повышения эффективности дезактивации бетона разработаны экзотермические металлизированные смеси (ЭМС), обеспечивающие при своем горении не только разогрев поверхности бетона, но и сцепление загрязненного слоя бетона со шлаками. В результате окисления указанных смесей, разогрева и возникновения термических напряжений в поверхностном слое происходит отслаивание верхнего загрязненного слоя бетона вместе со стеклообразным шлаком, который легко удаляется механическим путем. Таким образом, за один акт дезактивации производится практически полная очистка загрязненной поверхности бетона.

3. С использованием энергии ударной волны. Способ основан на создании механических напряжений в загрязненном слое воздействием образующейся при взрыве взрывчатого вещества ударной волны. Снятие загрязненного слоя производят подрывом удлиненных кумулятивных или листовых квазар-зарядов, взрывом горючей газовой смеси, контактирующей с объектом или слоем взрывчатой композиции, нанесенным на его поверхность.

Основными недостатками данных способов является высокая экономическая стоимость процесса и необходимость соблюдения повышенных мер безопасности [7].

В настоящее время чаще всего используется химическая и физико-химическая дезактивация, основанная на обработке дезактивируемой поверхности специальными дезактивирующими растворами.

На основании изложенного стоит обратить особое внимание на то, что при выборе метода дезактивации необходимо учитывать количество образующихся радиоактивных отходов, а также дозовые нагрузки на персонал.

В [8] на основе результатов, изложенных в [9], разработан метод деструкции компонентов пыли при размыве осадков растворами на основе кавитационно-активированной воды, обеспечиваю-

щий увеличение скорости растворения и объемов удаляемых осадков, а также найдены зависимости преобразования труднорастворимых осадков от времени и чисел кавитации обработки воды.

В [10] определено положительное влияние использования кавитационно активированной воды в процессе приготовления цементного компаунда на показатели его качества (механическая прочность, устойчивость к термическим циклам и скорость выщелачивания радионуклидов из цементной матрицы).

Список литературы

1. Кулагина Т.А., Козин О.А., Матюшенко А.И. Экологическая безопасность техносферных объектов. Красноярск, 2015. 323 с.
2. Кулагина Т.А. Кулагин В.А., Матюшенко А.И. Техносферная безопасность в ядерной энергетике. Красноярск: Гротеск; СФУ, 2014. 286 с.
3. Управление промышленными и особо опасными отходами: монография / Т.А. Кулагина, А.И. Матюшенко, С.В. Комонов [и др.]; ред. А. И. Матюшенко. М.: Маджента, 2010. 567 с.
4. Кулагина Т.А., Козин О.А. Разработка экоэффективных способов утилизации отходов радиохимических производств // Безопасность жизнедеятельности. 2010. № 11. С. 31–38.
5. Кулагина Т.А., Шеленкова В.В. Способы дезактивации поверхностей с радиоактивным загрязнением // Журнал СФУ. Техника и технологии. 2017. № 10 (3). С. 352–363.
6. Коряковский Ю.С., Акатов А.А., Доильницын В.А. Дезактивация: обеспечение радиационной безопасности на предприятиях ядерной отрасли. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. 150 с.
7. Носовский А.В., Гавриш В.М., Ключников А.А., Ткачев Д.А. Дезактивация: монография / ред. А.В. Носовский. К.: Основа, 2009. 304 с.
8. Козин О.А. Методы и средства повышения экологической безопасности обращения с отходами ядерно-энергетического цикла: дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, СФУ, 2011. 123 с.
9. Кулагин В.А. Методы и средства технологической обработки многокомпонентных сред с использованием эффектов кавитации: дис. ... д-ра техн. наук: Красноярск: КГТУ, 2004. 379 с.
10. Попков В.А. Развитие технологий обращения с отработавшим ядерным топливом: дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, СФУ, 2016. 146 с.

Р.В. Суржикова, Д.В. Колот

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ

Получение, накопление и переработка отходов является актуальной проблемой в наше время как для России, так и для других стран.

Размещение отходов промышленных производств отрицательно влияет на окружающую природную среду, в результате чего происходит деградация почв, разрушение ландшафта, загрязнение атмосферы и гидросферы.

Один из распространенных видов промышленных отходов в странах, добывающих нефть, – нефтешламы. Нефтешламы – это результат очистки технологических стоков от нефтепродуктов, а также продукт переработки нефти. Ежегодно в России образуется от 4 до 7 млн тонн нефтешламов, для хранения которых необходимы огромные площади и большие затраты для возможной их переработки. По данным официальных исследований [1], накопленные нефтешламы в России составляют 100 млн тонн.

На территории России действует более 35 нефтеперерабатывающих заводов, для которых актуальна проблема утилизации нефтешламов. Вследствие того, что существующие технологии утилизации и переработки нефтешламов, используемые на нефтеперерабатывающих заводах, недостаточно эффек-

тивны, заводы вынуждены накапливать их, что приводит к быстрому увеличению объемов шламонакопителей. Целесообразнее было бы такой отход перерабатывать, так как нефтяная составляющая нефтешламов велика, а сам процесс вполне может быть экономически целесообразен [2].

Исходя из причин образования нефтешламов и их физико-химического состава, они разделяются на следующие виды [3]:

- 1) нефтешламы, образующиеся при добыче и переработке нефти;
- 2) нефтешламы, образующиеся при бурении скважин;
- 3) резервуарные нефтешламы, образующиеся на дне, стенках и при хранении нефти;
- 4) придонные нефтешламы, образующиеся на дне водоемов в результате разлива нефти;
- 5) грунтовые нефтешламы, образующиеся после взаимодействия нефти с почвой.

Существует множество способов и методов переработки и утилизации нефтешламов. Выбор подходящего метода зависит от состава нефтешлама и количества в нем нефтепродуктов. Основные из них следующие:

- 1) термические методы обезвреживания нефтешламов;
- 2) химические методы обезвреживания нефтешламов;
- 3) физико-химические методы переработки нефтешламов;
- 4) биологическая переработка нефтешламов;
- 5) внедрение нефтешламов в качестве сырья для различных отраслей экономики.

Термические методы обезвреживания довольно эффективны, и процессы их осуществления могут происходить в компактных установках малой производительности. В свою очередь, термические методы подразделяются на виды:

- 1) сжигание в различных печах;
- 2) сушка в различных сушилках;
- 3) термическая десорбция;
- 4) пиролиз.

Самый распространенный вид термических методов – сжигание. Он позволяет уничтожить не только нефтешламы, но и загрязненные фильтры, ветошь и другие промасленные отходы. Процесс сжигания происходит в специальных печах, оборудованных камерными, надслоевыми и циклонными топками при $t = 800–1\ 200\ ^\circ\text{C}$ и избытке кислорода [4].

Сжигание имеет и ряд недостатков; прежде всего, это образование вторичных твердых отходов 4-го класса опасности, которые подлежат захоронению. Это достаточно не эффективный процесс, в результате которого происходят потери большого количества тепла и нефти.

В Сибирском федеральном университете на кафедре «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности» (ИЭиБЖД) Политехнического института ведутся работы по усовершенствованию процесса сжигания нефтесодержащих отходов с использованием имеющегося практического опыта ЗАО «Зеленый город», где открыта базовая кафедра «Техносферная безопасность», в частности, этому посвящена магистерская диссертация Р.Н. Крылышкина, выполненная в рамках работы «Обезвреживание отходов мазутного хозяйства ФГУП ПО Красноярский химический комбинат "Енисей"» [5] и О.А. Козина «Кавитационная технология разрушения и растворения отходов переработки отработавшего ядерного топлива» [6].

ЗАО «Зелёный город» является одной из немногих компаний в России, занимающихся размещением отходов 1–3-го класса опасности.

В частности, компания имеет специализированную установку УЗГ-1МГ (рисунок) по обезвреживанию нефтесодержащих отходов. Установка обеспечена разрешительными документами, сертификатом соответствия Госстандарта России, имеется разрешение на применение Федеральной службы Госгортехнадзора [7].

На данной установке и сейчас ведутся работы по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу при использовании для розжига искусственных топлив. В результате отмечается сокращение использования дизельного топлива,



Рисунок. Установка УЗГ-1МГ

снижение выбросов газообразных составляющих от сжигания и получение дополнительной энергии для нужд предприятия.

По результатам проведенных исследований в работах [8; 9] можно сделать вывод о том, что использование в установке УЗГ-1МГ искусственных топлив для розжига приведет к значительной экономии топлива и уменьшению выбросов газообразных веществ в атмосферу в 1,5 раза.

Искусственные топлива чаще всего получают при переработке естественных топлив. Большое значение имеют газообразные виды топлива, в частности генераторный, коксовый и доменный газы. Эти газы занимают важное место в современной промышленности.

При получении таких *искусственных топлив* из природного органического сырья необходимо стремиться изолировать процесс от непосредственного воздействия атмосферы или создавать условия, при которых такое воздействие было бы снижено и контролируемо. Беспорядочное поступление воздуха в процесс трансформации природных горючих материалов является разрушительным и приводит к уменьшению выхода полезных продуктов, ухудшению качества или полному уничтожению первичного вещества путем его неэффективного сгорания.

Список литературы

1. Экология техносферы: учеб. пособие / В.В. Гутенев, Т.А. Кулагина, Л.В. Кулагина [и др.]. М.: Изд-во «Маджента», 2008. 468 с.
2. О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2015 году: гос. докл. 2016. 314 с. Режим доступа: <http://www.mpr.krskstate.ru>.
3. Управление промышленными и особо опасными отходами: монография / Т.А. Кулагина, А.И. Матюшенко, С.В. Комонов [и др.]. М.; Смоленск: Изд-во «Маджента», 2010. 480 с.
4. Большая энциклопедия нефти и газа. Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/index.html>.
5. Кулагина Т.А., Крылышкин Р.Н. Обезвреживание отходов мазутного хозяйства ФГУП ПО «Красноярский химический комбинат "Енисей"» // Вестн. Ассоциации выпускников КГТУ; ред. А.А. Михеев, В.А. Кулагин. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. Вып. 22. С. 113–117.
6. Кулагина Т.А., Козин О.А., Попков В.А., Кормич А.И. Кавитационная технология разрушения и растворения отходов переработки отработавшего ядерного топлива // Вестн. Ассоциации выпускников КГТУ: науч.-практ. журн.; ред. А.А. Михеев, В.А. Кулагин. Красноярск, 2016. Вып. 23. С. 107–116.
7. ЗАО «Зеленый город»: сайт. Режим доступа: <http://www.z-gorod.ru/company/>.
8. Кулагин В.А. Методы и средства технологической обработки многокомпонентных сред с использованием эффектов кавитации: дис. ... д-ра техн. наук. Красноярск: КГТУ, 2004. 379 с.
9. Кулагина Т.А. Эффективность подготовительных процессов сжигания водотопливных смесей в топках малого объема: дис. ... д-ра техн. наук: Красноярск: СФУ, 2009. 340 с.

В.В. Шеленкова

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ
ФГУП «Горно-химический комбинат», г. Железногорск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ С РАДИОАКТИВНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ

При длительной работе атомных электростанций, исследовательских реакторов, кораблей и судов с ядерными транспортными установками, предприятий ядерного топливного цикла, при добыче и переработке природных ископаемых (нефти, газа, цветных металлов), а также при переработке радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива происходит загрязнение оборудования, помещений и средств индивидуальной защиты персонала радиоактивными изотопами в различной химической форме и агрегатном состоянии.

Поверхностное радиоактивное загрязнение является значимым фактором радиационного воздействия на персонал при проведении работ с использованием источников ионизирующего излучения. Поэтому в целях исключения дополнительных источников облучения персонала, образования радиоактивных аэрозолей и разноса радиоактивных загрязнений необходимо своевременно проводить дезактивацию оборудования, средств индивидуальной защиты и других загрязненных радиоактивными веществами поверхностей.

В настоящее время наиболее распространенными являются механические и химические методы дезактивации [1]. В группе химических методов средством воздействия на загрязненную поверхность является дезактивирующий раствор или другая среда, содержащая химические реагенты. Основные компоненты дезактивирующих растворов – вода, поверхностно-активные и комплексообразующие вещества, кислоты, щелочи, окислители и некоторые соли. В большинстве случаев используют сложные растворы, состав которых выбирают с учетом сил, удерживающих загрязняющее вещество на поверхности.

Для получения конкретных результатов был произведен эксперимент по дезактивации загрязненных образцов нержавеющей стали на промплощадке ФГУП «Горно-химический комбинат» в августе 2017 года.

Объект исследования – образцы нержавеющей стали, которые были получены путем фрагментации трубы, находившейся в технологическом процессе радиохимического производства Горно-химического комбината с 1967 по 2010 год. Размер фрагментов составил $\varnothing 50 \times 3$, $L = 100$ мм.

Так как представленные образцы имеют радиоактивное загрязнение, работы по дезактивации проводились с обязательным использованием средств индивидуальной защиты (СИЗ). Комплект СИЗ включал: комплект спецодежды (нательное белье х/б, комбинезон, чепчик, ботинки), полухалат пластиковый, нарукавники пластиковые, перчатки х/б, перчатки резиновые, лепесток ШБ-200.

При проведении эксперимента были измерены следующие радиационные параметры: гамма-излучение от образца, поверхностное радиоактивное бета-загрязнение. Измерения проводились дозиметром-радиометром МКС-АТ1117М с блоками детектирования БДПБ-01, БДКГ-03. Технические характеристики блоков детектирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики блоков детектирования

Блок детектирования БДПБ-01	
Диапазон измерения плотности потока бета-частиц	$1 \div 5 \cdot 10^5 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^2$
Диапазон регистрируемых энергий	$0,155 \div 3,5 \text{ МэВ}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности	$\pm 20 \%$
Блок детектирования БДКГ-03	
Диапазон измерения мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы гамма-излучения	$0,03 \div 300 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$
Диапазон регистрируемых энергий	$0,05 \div 3 \text{ МэВ}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности	$\pm 20 \%$

Использовался прямой метод измерения гамма-излучения. Для оценки поверхностного радиоактивного бета-загрязнения были взяты сухие мазки. Для этого были приготовлены листки фильтровальной бумаги размером 5×5 см. Процедура отбора проб методом сухого мазка состоит в протирании загрязненного участка фильтровальной бумагой. Затем измеряют взятый мазок, тем самым получая значение снимаемого (нефиксированного) поверхностного загрязнения. В табл. 2 представлены результаты измерения радиационных параметров образцов до дезактивации.

Для изучения радионуклидного состава представленных образцов использовали спектрометр Inspector-1000 со сцинтилляционным детектором NaI: время набора спектра – 1 000 с. Для обработки спектров использовалось программное обеспечение Genie-2000. На рис. 1 и 2 представлены набранные спектры. Видим, что загрязнение образцов обусловлено в основном Cs-137.

Результаты измерения радиационных параметров до дезактивации

№ образца	γ , мкЗв/ч МКС-АТ1117М	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	A_{γ} по Cs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000
1	5,3	13 000	5 262
2	4,2	27 000	13 125
3	3,3	20 000	7 301
4	3,0	38 000	13 037
5	3,0	5 000	3 766

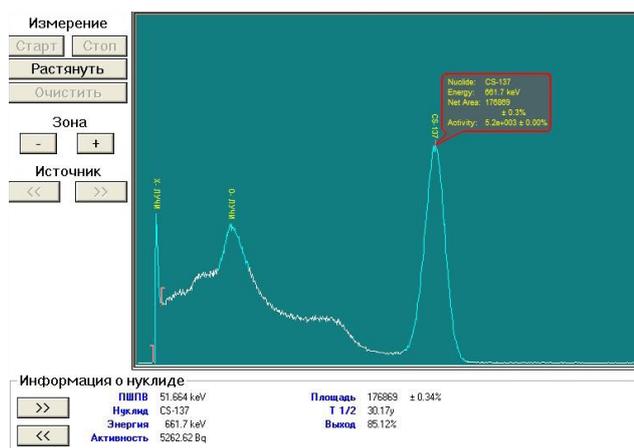


Рис. 1. Образец № 1 до дезактивации

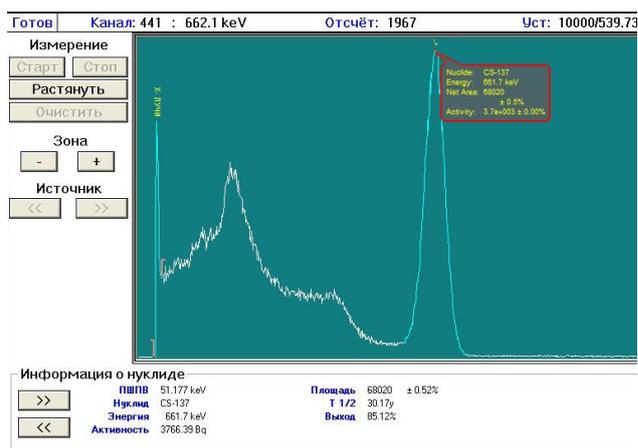


Рис. 1. Образец № 5 до дезактивации

Условия проведения эксперимента: температура – 24,7 °С, давление – 749 мм. рт. ст., влажность – 61 %. Измерения параметров микроклимата проводили термогигрометром ИВТМ-7М. Для дезактивации образцов были использованы следующие дезактивирующие растворы:

Щелочной (NaOH, KMnO₄). Состав: вода – 99,3 %, NaOH – 0,5 %, KMnO₄ – 0,2 %.

Волгонат. Состав: вода – 99,3 %, сульфол – 0,5 %, H₂C₂O₄ – 0,2 %.

Средство для дезактивации Фон-П. Состав: вода дистиллированная, изопропиловый спирт, полифосфат натрия, щавелевая кислота, сульфол, смачиватель ОП-7, кислота ОЭДФ.

Образец № 1 и 2 были погружены в щелочной раствор; образец № 3 и 4 – в волгонат. Объем раствора – 1,5 л, время замачивания – 1,5 ч. Образец № 5 был погружен в обычную воду. Объем воды – 1,5 л, время замачивания – 1,5 ч. После замачивания образцов в течение 1,5 ч, используя ветошь, проводили дезактивацию растиранием раствора. Время воздействия – 5 мин. Дезактивацию образца № 5 проводили с использованием средства для дезактивации Фон-П. Для этого на загрязненную поверхность образца наносили пену, после ее оседания остатки вместе с десорбированным загрязнением удаляли ветошью и смывали водой.

К достоинствам дезактивации растиранием раствора можно отнести возможность проводить обработку оборудования сложной формы и труднодоступных участков. К недостаткам – применение ручного труда в радиационно-опасных условиях, как следствие – дозовые нагрузки на персонал. Для определения эффективности дезактивации повторно измерили радиационные параметры образцов. В табл. 3 и 4 представлены результаты измерений радиационных параметров образцов после дезактивации.

Для расчета коэффициента дезактивации использовали формулу

$$K_D = \frac{A_1}{A_2},$$

где A_1 – активность образца до дезактивации; A_2 – активность образца после дезактивации.

Рассчитанные коэффициенты дезактивации представлены в табл. 5.

Таблица 3

Результаты измерения активности образцов с использованием спектрометра Inspector-1000

№ образца	A_{γ} по Cs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000	A_{γ} по Cs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000	Коэффициент дезактивации
	Показания прибора до дезактивации	Показания прибора после 1-го цикла дезактивации	
1	5 262	1 328	3,96
2	13 125	315	41,6
3	7 301	68	107,4
4	13 037	122	106,8
5	3 766	2 760	1,4

Таблица 4

Результаты измерения плотности потока бета-частиц образцов после дезактивации

№ образца	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	Коэффициент дезактивации
	Показания прибора до дезактивации	Показания прибора после 1-го цикла дезактивации	
1	13 000	2 071	6,2
2	27 000	906	29,8
3	20 000	163	122,7
4	38 000	253	150,2
5	5 000	2 283	2,2

Таблица 5

Рассчитанные коэффициенты дезактивации

№ образца	КД ₁ Inspector-1000	КД ₂ МКС-АТ1117М
1	3,96	6,2
2	41,6	29,8
3	107,4	122,7
4	106,8	150,2
5	1,4	2,2

Из полученных данных видно, что наиболее эффективным способом дезактивации является дезактивация с использованием волгоната (образцы № 3 и 4). Низкую эффективность дезактивации образца № 5 можно объяснить тем, что образец был погружен на 1,5 ч в обычную воду без добавления дополнительных химических реагентов. Различие в рассчитанных значениях коэффициента дезактивации может быть обусловлено неравномерным распределением загрязнения по поверхности, а также погрешностью измерений.

Для подтверждения полученных результатов был проведен второй цикл дезактивации. Последовательность действий аналогична с первым циклом. Результаты представлены в табл. 6.

Из полученных данных видно, что эффективность второго цикла дезактивации для используемых дезактивирующих растворов примерно одинакова. Это можно объяснить тем, что радиоактивные частицы диффундировали в материал образца. И для разрыва связей между загрязнением и поверхностью действия одного дезактивирующего раствора недостаточно. Эффективность дезактивации можно увеличить перемешиванием, циркуляцией или повышением температуры раствора [2].

Также предполагается возможным, увеличить эффективность дезактивации, используя в дезактивирующих растворах вместо обычной воды воду, прошедшую кавитационную обработку [3].

Для подтверждения гипотезы был проведен эксперимент по погружной дезактивации загрязненных образцов в кавитационно-активированной воде. Для эксперимента были использованы

фрагменты трубы, аналогичные как для серии эксперимента по дезактивации растворами на основе обычной воды. Также были проведены измерения радиационных параметров загрязнения до и после замачивания. Полученные результаты представлены в табл. 7.

Таблица 6

Результаты измерения радиационных параметров образцов после второго цикла дезактивации

№ образца	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	A_1	A_γ по Cs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000	A_γ по Cs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000	A_2
	Показания прибора после 1-го цикла дезактивации	Показания прибора после 2-го цикла дезактивации		Показания прибора после 1-го цикла дезактивации	Показания прибора после 2-го цикла дезактивации	
1	2 071	750	2,7	1 328	442	3,0
2	906	320	2,8	315	170	1,8
3	163	130	1,3	68	25	2,7
4	253	160	1,6	122	38	3,2
5	2 283	700	3,3	2 760	813	3,4

Таблица 7

Результаты погружной дезактивации в кавитационно-активированной воде

№ образца	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	β , част/см ² ·мин МКС-АТ1117М	A_1	A_γ поCs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000	A_γ поCs ¹³⁷ , Бк Inspector-1000	A_2
	Показания прибора до дезактивации	Показания прибора после дезактивации		Показания прибора до дезактивации	Показания прибора после дезактивации	
1	39 000	2 600	15	29 532	1 685	17,5
2	35 000	3 270	10,7	18 779	1 564	12,0
3	14 000	1 100	12,7	11 733	820	14,3

Анализируя полученные результаты, можно сделать предположение, что растворы на основе кавитационно-активированной воды будут более эффективны при дезактивации. В этой связи целесообразно проведение дальнейших исследований с целью определения рациональных режимов обработки воды, времени дезактивации и т.д.

Список литературы

1. Кулагина Т.А., Шеленкова В.В. Способы дезактивации поверхностей с радиоактивным загрязнением // Журнал СФУ. Техника и технологии. 2017. № 10 (3). С. 352–363.
2. Испытания ультразвуковой установки для дезактивации металлических радиоактивных отходов / А.Е. Савкин, О.К., Карлина А.П. Васильев [и др.] // Безопасность окружающей среды. 2007. № 3. С. 38–41.
3. Кулагин В.А. Методы и средства технологической обработки многокомпонентных сред с использованием эффектов кавитации: дис. ... д-ра техн. наук, Красноярск: КГТУ, 2004. 379 с.

И.В. Кириллова

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗА СЧЕТ ДОБАВЛЕНИЯ К БЕТОННОЙ СМЕСИ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

В силу технологических требований за последние 35 лет бетон превратился из трехкомпонентной в пятикомпонентную систему. Наряду с цементом, заполнителями и водой обязательными компонентами бетона стали минеральные и химические добавки. Применение золы-уноса в качестве минеральной добавки является сегодня непременным атрибутом современной технологии изготовления бетона.

Одним из способов повышения безопасности бетонных конструкций является применение золы-уноса в цементных смесях. Зола-уноса – это отбираемый в электрофильтре несгораемый остаток минерального происхождения, который образуется в процессе горения твердого топлива на тепловых электростанциях. Исследования применения золы-уноса в качестве вяжущего в бетонных смесях с использованием эффектов кавитации при их получении показали перспективность этого направления [1–5].

Золы по виду сжигаемого угля подразделяют на антрацитовые, каменноугольные и бурого угольные. В зависимости от химического состава золы подразделяют на кислые, проявляющие пуццоланические свойства, и основные, проявляющие гидравлические свойства. Также все золы подразделяются на высококальцевые (общее содержание оксида кальция (CaO) более 10 %) и низкокальцевые (CaO менее 10 %). В зависимости от активности золы классифицируют на активные, обладающие самостоятельными вяжущими свойствами, скрытые активные, требующие активаторов для затвердевания, и инертные (золы с высоким содержанием кальция) [6]. Классификация золы приведена в ГОСТ 25818–91 [7].

Высококальцевые золы имеют вяжущие свойства и являются многофазными материалами. Влияние на вяжущие свойства оказывают состав и соотношение фаз золы. Качественный баланс фаз позволяет получать предельную гидравлическую активность и улучшать химические и физические свойства материала. Получение оптимального содержания вяжущих материалов возможно в случае хорошего изучения гидравлической активности фаз и механизма их взаимодействия.

Группы объединения фаз высококальцевых зол:

- клинкерные материалы (ферриты кальция, силикаты, алюминаты);
- воздушные вяжущие материалы (свободная окись магния, кальция, безводный и полуводный сульфат кальция);
- стекловидная вата (основное и кислое стекло);
- нерастворимый остаток.

В настоящее время перспективным является применения золы уноса в цементных смесях, это обусловлено тем, что частицы золы равномерно распределяются в объеме цемента. Кроме этого, при производстве бетонных смесей предлагается часть портландцемента заменять золой. В целом использование золы уноса в тяжелых бетонах рекомендуется при применении цемента более высоких марок или классов это необходимо для получения проектного класса бетона по прочности на сжатие.

Результаты применения кислой золы уноса в бетонных смесях показали в Дальневосточном государственном университете путей и сообщений в г. Хабаровске [8]. В данном исследовании было выявлено, что зола-уноса выполняет роль подложки, на которой активизируется формирование кристаллогидратов при гидратации цемента. Также было установлено, что при оптимальной замене песка золой-уноса прирост прочности бетона составил 70–150 %.

В Московском институте коммунального хозяйства и строительства исследовали влияние высокоосновной золы-уноса на свойства бетона [9]. Результаты исследования показали, что примене-

ние высокоосновной золы-уноса в составной части бетона имеют морозостойкость и деформативные свойства на уровне обычных портландцементных бетонов.

В данной работе были проведены исследования высококальцевой золы-уноса в качестве добавки к бетонным смесям. В лабораторном эксперименте применялись отходы энергетического комплекса (высококальцевая зола-уноса) и строительная зола.

Состав первого бленда – это портландцемент G , зола-уноса ТЭЦ, вода и гидроксипропилцеллюлоза. Состав второго бленда это цемент G , строительная зола, вода и гидроксипропилцеллюлоза.

Портландцемент – гидравлическое вяжущее вещество, получаемое путём совместного помола цементного клинкера, гипса и добавок, в составе которого преобладают силикаты кальция (70–80 %).

Гидроксипропилцеллюлоза – моногликолевый эфир целлюлозы. Поскольку этот полимер неионогенный, он эффективно снижает фильтрацию и повышает вязкость растворов. С применением вискозиметра прямой индикации Модели 3500 исследованы реологические свойства растворов при

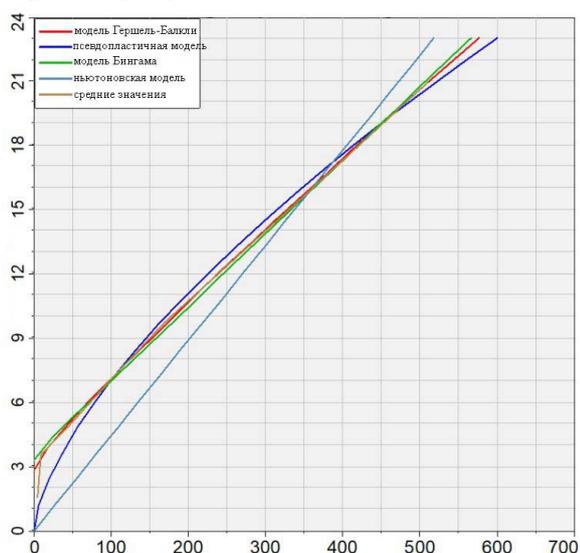


Рис. 1. Результаты реологических испытаний образца, содержащего золу-уноса ТЭЦ, при температуре 27 °C

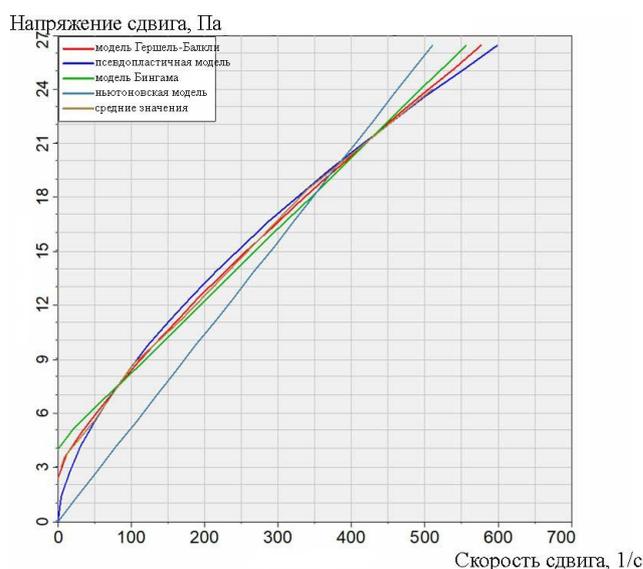


Рис. 2. Результаты реологических испытаний образца, содержащего строительную золу

различных условиях течения. Результаты исследования реологии растворов приведены на рис. 1 и 2.

Формулы рассчитывающие пластическую вязкость и динамическое напряжение сдвига были рассчитаны автоматически в программе LabDB. Из графиков видно, что пластическая вязкость растворов практически одинакова. Добавление золы-уноса ТЭЦ к цементному раствору приводит к возрастанию его эффективной вязкости (табл. 1).

Таблица 1

Изменение реологических свойств растворов при различных условиях течения

Скорость, об/мин	Раствор 1 (зола-уноса ТЭЦ), Па	Раствор 2 (строительная зола), Па
3	3	6
6	7	7
30	10	11
60	14	17
100	19	22
200	30	36
300	41	47
Пластическая вязкость, сП	39,84	39,84
Динамическое напряжение сдвига, Па	8,34	8,34

Определение прочности при сжатии в соответствии с требованиями стандартов API/ISO предполагает испытание образцов цемента кубической формы (размером 5 на 5 см), выдержанных в воде в заданных условия (температура и давление) в течение определенного периода времени.

В данной работе 2 образца, содержащие золу-уноса ТЭЦ, и 2 образца, содержащие строительную золу, помещались в ванну (автоклав) для обработки под давлением на 48 часов, с конечной температурой 27 °С; 2 образца, содержащие строительную золу, и 2 образца, содержащие золу-уноса ТЭЦ, – в холодильную камеру до конечной температуры 13 °С.

С применением прибора Chandler Engineering Модель 4207D были проведены испытания предела прочности образцов при сжатии. Результаты испытаний приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Результаты испытания прочность при сжатии при температуре 27 °С

Параметр	Образец 1 (зола-уноса ТЭЦ)	Образец 2 (зола-уноса ТЭЦ)	Образец 1 (строительная зола)	Образец 2 (строительная зола)
Площадь куба, см ²	25	25,5	25,5	26,01
Прочность, МПа	30,1	31,46	27,48	28,45

Таблица 3

Результаты испытания прочность при сжатии при температуре 13 °С

Параметр	Образец 1 (зола-уноса ТЭЦ)	Образец 2 (зола-уноса ТЭЦ)	Образец 1 (строительная зола)	Образец 2 (строительная зола)
Площадь куба, см ²	25	24,5	24,5	25,0
Прочность, МПа	27,7	20,5	19,3	18,6

На основании произведенных исследований можно сделать вывод, что образец, имеющий в составе золу-уноса ТЭЦ, обладает необходимой вязкостью и достаточно высокой прочностью при высоких и низких температурах относительно строительной золы. Необходимо отметить, что используемая зола-уноса содержит высокое количество кальция и является инертной (имеет низкую реакционную способность).

В дальнейших исследованиях планируется расширить эксперимент, определить радиоактивность используемой золы.

Список литературы

1. Ивченко В.М., Кулагин В.А., Немчин А.Ф. Кавитационная технология / ред. Г.В. Логвинович. Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. 200 с.
2. Кулагин В.А. Суперкавитация в энергетике и гидротехнике. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000. 107 с.
3. Демиденко Н.Д., Кулагин В.А., Шокин Ю.И., Ли Ф.Ч. Тепломассообмен и суперкавитация. Новосибирск: Наука, 2015. 436 с.
4. Кулагин В.А. Методы и средства технологической обработки многокомпонентных сред с использованием эффектов кавитации: дис. ... д-ра техн. наук. Красноярск: КГТУ, 2004. 379 с.
5. Кулагин В.А., Кашкина Л.В., Стебелева О.П., Кулагина Л.В. Утилизация золы на базе физико-химических превращений при кавитационном воздействии // Вестн. Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности. 2009. Т. 14. № 6. С. 238–242.
6. Строительные материалы: учеб.-справ. пособие / Г.А. Айрапетов, О.К. Безродный, А.Л. Жолобов [и др.]. Ростов н/Д, 2007. 615 с.
7. ГОСТ 25818–91. Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.
8. Строительева Е.А. Модификация структуры цементных бетонов наполнителем из золы-уноса ТЭС Дальнего Востока: дис. ... канд. техн. наук. Хабаровск, 2006. 162 с.
9. Карамнова Е.М. Исследование влияния кремнеземосодержащих добавок на свойства бетона: дис. ... канд. техн. наук. М., 2005. 280 с.

А.В. Стыцюк

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ

ПОЛУЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Современный уровень развития техники и технологии вызывает необходимость создания новых материалов, обладающих особыми свойствами. К таким новым открытиям относят композитные материалы, которые за относительно короткий период времени превратились из материалов, предназначенных для военно-стратегических объектов, в материалы широкого применения.

Уникальность композитов заключается в том, что можно заранее спроектировать изделие с необходимыми свойствами для конкретной области применения.

В строительстве они используются в качестве конструкционных и отделочных материалов. Самый известный строительный композит – искусственный камень, без которого сложно себе представить современные офисы, магазины и кухни. Благодаря легкости, прочности, долговечности, стойкости к огню и коррозии искусственный камень оказался на порядок более практичным и удобным в использовании, чем камень натуральный. В гражданском строительстве композиты применяются в качестве конструкционных и отделочных материалов. Использование композитов обеспечивает сокращение общих расходов на строительство и последующую эксплуатацию, повышение производительности, теплоизолирующей способности, огнестойкости, снижение веса конструкций и изделий, долговечность конструкций и их устойчивость к коррозии, а также решает проблему изношенности трубопроводных систем. В промышленном строительстве композиты применяются при строительстве систем вентиляции и дымоотведения, водоснабжения, канализации и отвода сточных вод, шлакоудаления. Активно применяются композиты на предприятиях химической и нефтехимической, горно-обогатительной, целлюлозно-бумажной промышленности. Для обеспечения безопасности движения на дорогах композиты используют при установке пешеходных мостов через автомобильные и железные дороги, а также безопасных столбов освещения, информационных щитов и остановок общественного транспорта. Благодаря применению композитов удастся в короткие сроки произвести монтаж таких конструкций и обеспечить необходимый уровень безопасности. В работах [1–10] рассмотрен опыт получения композитных материалов с использованием кавитационной технологии – экологически и энергоэффективной.

В связи увеличением в России темпов и объемов строительства, стремительно растет спрос на новые конструкционные и теплоизоляционные материалы в качестве альтернативы традиционному кирпичу, дереву, бетону и полимерам. Поэтому приходится взглянуть по-новому на экономические аспекты строительной индустрии. Повышение качества строительных материалов, изделий и конструкций является одним из важнейших требований сегодняшнего рынка. Вторым, не менее важным, требованием является низкая себестоимость выпускаемой продукции. Эти два требования и определяют в основном конкурентоспособность строительных материалов на рынке [11]. Одним из путей снижения себестоимости строительной продукции является использование крупнотоннажных отходов.

Традиционные технологии производства и потребления энергии оказывают негативное влияние на окружающую среду, превращая ресурсы в источники загрязнения и вызывая тем самым значительный экологический ущерб. Особое внимание в последнее время привлекают проблемы утилизации золошлаковых отходов (ЗШО) теплоэнергетических предприятий, требующие разработки экономически эффективных и экологически приемлемых методов их использования.

В настоящее время в связи с продолжающимся накоплением золошлаковых отходов в отвалах теплоэлектростанций (ТЭС) разработка мероприятий по эффективному и экологичному использованию этого многотоннажного вида отходов производства становится весьма актуальной.

На территории России по приблизительным оценкам накоплено более одного миллиарда тонн золы, образовавшейся при сжигании угля. Около 85 % золошлаков ТЭС после сгорания угля

в котлоагрегате транспортируются системами гидрозолоудаления, и лишь около 15 % – системами пневмозолоудаления [12].

После пневмоулавливания зола-уноса складывается в виде терриконов, то есть искусственных насыпей, на поверхности земли на специально отведенных площадках для ее хранения. Однако транспортировка и захоронение такого объема отходов имеет негативные экологические аспекты: занятие и загрязнение ценных земель различного назначения, частичное растворение и проникновение в грунтовые воды растворимых продуктов золы, потенциальное загрязнение воздуха при пылении золошлакоотвалов. Поэтому для радикального повышения уровня экологической безопасности тепловой электростанции решение проблемы утилизации ЗШО – обязательное условие.

В России в настоящее время используется не более 5–10 % золошлакового материала в различных отраслях строительства и промышленности. Остаток хранится в золошлакоотвалах без использования. При этом накопление золошлаков не прекращается, а с учетом растущих потребностей в электроэнергии и недостаточных темпов развития других источников ее производства, увеличение количества складываемых золошлаковых отходов будет возрастать. Золошлаковые материалы по химическому и минералогическому составу во многом идентичны природному минеральному сырью. Использование их в промышленности, строительной индустрии и сельском хозяйстве – один из стратегических путей решения экологической проблемы в зоне работы ТЭС

Страны Европейского Союза традиционно лидируют по уровню утилизации золошлаковых отходов. При образовании порядка 60 миллионов тонн ЗШО в год, примерно половина из них используется для заполнения отработанных шахт и карьеров, остальное – в цементном производстве, строительстве, производстве строительных материалов, дорожном строительстве.

В странах Евросоюза «наилучшим доступным методом» обращения с ЗШО признано их полезное использование [13]. Так, возможными направлениями утилизации золы ТЭЦ является их использование в производстве широкой номенклатуры строительных материалов (как сырье для цементов и бесклинкерных вяжущих, бетонов (тяжелых, легких, ячеистых), пористых заполнителей, силикатных, керамических, теплоизоляционных и других материалов), устройстве дорожного полотна и в сельском хозяйстве в качестве удобрения, а в некоторых странах – для создания искусственной почвы газонов.

Таким образом, к новым разработкам можно отнести создание композита на основе золошлаковых отходов. Для Сибири тема переработки золошлаковых материалов особенно актуальна. Практически вся энергетика в СФО держится на буром угле Канско-Ачинского угольного бассейна.

Основное свойство золы при сжигании угля Канско-Ачинского угольного бассейна является самоцементация. Активность таких зол обусловлена высоким содержанием свободного кальция и наличием клинкерных минералов [14].

В ходе исследований, выполненных ранее, была установлена возможность приобретения водозоловыми смесями, приготовленными из высококальциевой золы ряда полезных свойств. При этом достигаются весьма низкие значения коэффициента фильтрации (до $0,01 \cdot 10^{-8}$ м/сут) и высокая механическая прочность затвердевшего материала (до 2,7 МПа). Такие свойства золотого камня объясняются образованием в его структуре соединений гидросиликатного состава в таблице.

Анализ накопленных данных научных исследований и практический опыт использования зол ТЭЦ в нашей стране и за рубежом показал технико-экономическую целесообразность широкого использования отходов от сжигания угля.

Таблица

Характеристика золы Канско-Ачинского угольного бассейна

Месторождение	Зольность A^d , %	Содержание, %						
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	SO ₃
Бородинское	8,8	52	6	6	25	5	1	5
Березовское	5,8	15	7	12	49	6	1–6	10

Поэтому одним из важных направлений является использование золошлакового материала взамен крупного и мелкого заполнителя в тяжелом бетоне в связи с истощением природных ресурсов и накопления большого количества золошлаковых отходов, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду, как отдельного региона, так и всей страны.

Целью работы является разработка композиционных материалов на основе золошлакового материала ТЭЦ.

Для дальнейшего научного исследования необходимо:

- проанализировать вяжущие свойства золошлакового материала;
- определить водозоловое соотношение и добавки для золобетона;
- провести опытные испытания по изготовлению образцов в лаборатории;
- определить механические свойства золобетона;
- проанализировать результаты исследования;
- разработать рекомендации по использованию золобетона.

Список литературы

1. Ивченко В.М., Кулагин В.А., Немчин А.Ф. Кавитационная технология / ред. Г.В. Логвинович. Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. 200 с.
2. Демиденко Н.Д., Кулагин В.А., Шокин Ю.И., Ли Ф.Ч. Тепломассообмен и суперкавитация. Новосибирск: Наука, 2015. 436 с.
3. Демиденко Н.Д., Кулагин В.А., Шокин Ю.И. Моделирование и вычислительные технологии распределенных систем. Новосибирск: Наука, 2012. 424 с.;
4. Кулагин В.А. Суперкавитация в энергетике и гидротехнике, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000. 107 с.
5. Кулагин В.А. Методы и средства технологической обработки многокомпонентных сред с использованием эффектов кавитации: дис. ... д-ра техн. наук. Красноярск: КГТУ, 2004. 379 с.
6. Евразийский патент на изобретение № 019884, В1. Композиция для получения строительных смесей / Л.В. Кашкина, В.А. Кулагин, О.П. Стебелева, Л.В. Кулагина // Заявитель и патентовладелец Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет». № 201101292; заявл. 2011.10.06. Публ. и выдача пат. 2014.07.30. – 4 с.
7. Патент на изобретение РФ № 2447036, МПК С04В 28/02. Композиция для получения строительных смесей / Л.В. Кашкина, В.А.Кулагин, О.П. Стебелева, Л.В. Кулагина // Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет». № 2010121108/28(029986); заявл. 25.05.2010. Опубл. 10.04.2012. Бюл. № 10.
8. Kashkina L.V., Kulagin V.A., Stebeleva O.P. etc. Senergy Nanostruring Carbon Materials Based on Cavitation // J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol. 2011. № 4 (3). P. 310–325.
9. Kashkina L.V., Kulagin V.A., Stebeleva O.P., Kulagina L.V. Recycling carbonaceous materials by cavitation nanotechnology techniques // J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol. 2011. № 4 (5). P. 465–475.
10. Кашкина Л.В., Кулагин В.А., Кулагина Л.В., Стебелева О.П. Получение углеродосодержащих наноструктур методами кавитационной технологии // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2010. № 12. С. 34–38.
11. ЭЗКМ. Композитные материалы. Режим доступа: <http://ezkm.ru/kompozitnyie-materialyi-i-technologii>.
12. Экология энергетики: учеб. пособие; ред. В.Я. Путилов. М.: Изд-во МЭИ, 2003. 716 с.
13. Хлебов А. Использование золошлаков – экологичность энергопроизводства // Энергетика и промышленность России. 2010. № 4 (144) (февраль).
14. Кузнецов Г.И, Балацкая Н.В., Бутачина О.Г. Природоохранная технология совместного складирования золошлаковых и коммунальных отходов // Экология и промышленность России. 2012. № 10. С. 7–9.

Э.Р. Винтер, А.А. Гуляшинов
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, РФ

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

На сегодняшний день в учебных заведениях различного уровня существует потребность в современном недорогом лабораторном оборудовании по причине того, что во многих заведениях, существующее лабораторное оборудование является морально устаревшим и требует замены либо отсутствует вовсе. Более того, в связи с современными тенденциями в образовании значительно сменились требования и подходы при проведении лабораторного практикума.

С целью решения данной проблемы сотрудниками Сибирского федерального университета был разработан учебно-лабораторный комплекс для изучения электротехнических дисциплин, имеющий достаточный функционал для изучения широкого спектра дисциплин за относительно невысокую стоимость.

В современных условиях обучения все большее значение приобретает автоматизированный лабораторный практикум (АЛП), который подразумевает понятие «виртуальный прибор». Виртуальный прибор представляет собой совокупность аппаратных и программных средств, позволяющих использовать персональный компьютер в качестве измерительного средства.

Виртуальный прибор (ВП) представляет собой совокупность аппаратных и программных средств, который позволяет использовать персональный компьютер в качестве измерительного средства.

Междисциплинарная платформа NI ELVIS II де-факто стала образцом учебной лабораторной станции. Для платформы NI ELVIS II разработано несколько десятков сменных плат и лабораторных комплексов [1], в том числе по электротехнике, ТОО, электронике и т.п. Эта платформа могла бы быть хорошим решением для повсеместной организации различных практикумов, но, к сожалению, станция далеко не всегда доступна из-за бюджетных ограничений, и особенно для средних школ, техникумов и колледжей.

Учебно-лабораторный комплекс «Глория». Конечной целью совместной работы коллектива кафедры электротехнологии и электротехники СФУ являлось создание автоматизированного лабораторного практикума по электротехническим дисциплинам в составе: лабораторная станция, сменные платы практикумов «Электротехника и электроника», «Теоретические основы электротехники» и программное обеспечение.

Состав разработанного лабораторного комплекса, разделённый на функциональные части, приведён рис. 1, а. На рис. 1, б представлен общий вид комплекса.



Рис. 1. Функциональная схема комплекса (а) и общий вид (б)

На станции, которая показана на рис. 2, *а*, располагаются органы управления для регулирования уровня амплитуды переменного входного напряжения, частоты и амплитуды постоянного напряжения. Также на станции установлен переключатель формы сигнала

Большое преимущество концепта – простота станции, то есть минимальное количество органов управления, различных переключателей и т.д., что не запутывает и не отпугивает студента на первых этапах изучения.

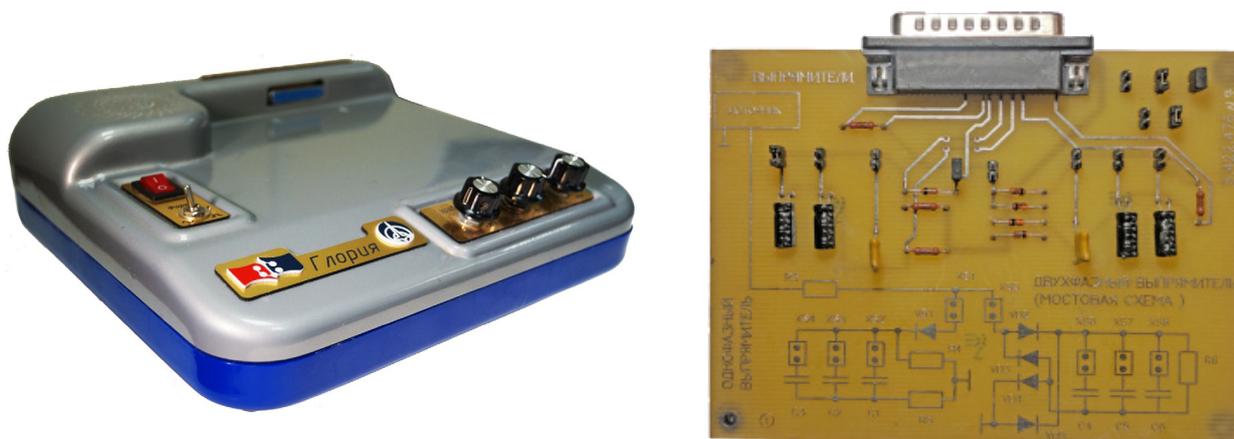
Для возможности измерения электрических параметров и передачи данных в персональный компьютер используют устройство сбора данных, включающие АЦП, ЦАП и каналы цифрового ввода-вывода. Такое устройство является самым важным аппаратным узлом в составе станции, а от выбора его типа и характеристик существенно зависят характеристики и стоимость станции в целом. Для сбора аналоговой и цифровой информации по определённым критериям было выбрано внешнее устройство ЛА-2USB-12 производства ЗАО «Руднев-Шиляев» [2].

Для того чтобы более эффективно использовать лабораторное время, была разработана концепция, в которой исключается (или сводится к минимуму) время на подготовку к исследованию. Концепция оформлена патентами РФ на полезную модель и промышленный образец [3; 4].

Каждая плата представляет собой смонтированную электрическую схему (рис. 2, *б*), подключаемую к лабораторной станции. На плате изображена электрическая схема, при этом для увеличения информативности и лучшего восприятия схемы электрические элементы расположены максимально близко к их условно-графическому обозначению.

Кроме того, для расширения экспериментальных возможностей, введены элементы, позволяющие изменять параметры схемы.

Возможна реализация широкого спектра лабораторных работ по многим дисциплинам. Более того, такие платы могут разрабатываться самим преподавателем или студентами под конкретные цели.



а *б*
Рис. 2. Лабораторная станция (*а*) и плата лабораторной работы (*б*)

Для измерения используются виртуальные приборы, разработанные в программной среде LabVIEW. Состав этих приборов соответствует набору основных лабораторных приборов. Для управления устройством сбора данных, входящим в состав станции, используются программные драйвера.

На рис. 3, *а* показан цифровой двухканальный осциллограф. Как видно, разработанный виртуальный осциллограф имеет лицевую панель и органы управления максимально приближенные к реальному. Во время проведения работы студент должен активно взаимодействовать с осциллографом, меняя различные настройки измерения и визуализации, приобретая при этом навык, который в дальнейшем будет полезен при работе с подобными приборами или же с настоящим осциллографом

В составе также есть стрелочные измерительные приборы: вольтметр (рис. 3, *б*) и амперметр. Приборы позволяют измерять переменные и постоянные напряжение и ток, а также настраивать

диапазон и шкалу измерения. Помимо этого, в осциллограф встроены модуль построения дискретного частотного спектра несинусоидального сигнала и построитель фигур лиссажу (режим XY).



а б
Рис. 3. Виртуальный осциллограф (а) и стрелочный вольтметр (б)

Данный комплекс является очень гибким устройством в области лабораторного практикума и его возможности не ограничиваются изучением разделов электротехники и электроники, допустима разработка широкого спектра лабораторных работ по многим дисциплинам, например, элементы систем автоматики, теория электромагнитного поля, физика и т.д. Более того, на программном уровне возможно реализовать любой виртуальный измерительный прибор

Описанный в данной работе аппаратно-программный комплекс, благодаря невысокой стоимости по сравнению с аналогами и широким функциональным возможностям, позволяет решить проблему дефицита современного лабораторного оборудования, который имеется во многих учебных заведениях. Кроме того, платы могут разрабатываться преподавателем или студентами под конкретные цели.

В 2017 году для изготовления и коммерциализации данного комплекса в образовательные учреждения на территории РФ на базе ФГАОУ ВО «СФУ» было организовано малое инновационное предприятие «Глория-вектор», деятельность которого нацелена на разработку и внедрение оборудования для автоматизированного лабораторного практикума по техническим дисциплинам.

Список литературы

1. Образовательная программа National Instruments. Каталог, 2014. 94 с.
2. ЛА-2USB-12: Внешнее устройство аналогово-цифрового преобразования для IBM PC/AT совместимых компьютеров на шину USB: Руководство пользователя / ЗАО «Руднев-Шиляев». М., 2004. 46 с.
3. Комплект электронных плат: патент на промышленный образец 85811 Российская Федерация: МКПО9 14-03 / Р.Г. Галеев, В.Н. Тимофеев, Г.Ф. Лыбзиков, С.Ф. Заграбчук; заявитель и патентообладатель ФГУП «Научно-производственное предприятие «Радиосвязь», ФГОУ ВО «Сибирский федеральный университет». № 2011503733; заявл. 27.03.12; опубл. 16.07.13, Бюл. № 6. 9 с.
4. Электронная плата: патент на полезную модель 120536 Российская Федерация: МПК8 H05K1/18, H01N77/00 / Р.Г. Галеев., В.Н. Тимофеев, Г.Ф. Лыбзиков, С.Ф. Заграбчук; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», ФГУП «Научно-производственное предприятие «Радиосвязь». № 2012115967/07; заявл. 19.04.12; опубл. 20.09.12, Бюл. № 26. 6 с.

ИНФОРМАЦИЯ

XXII ЧЕМПИОНАТ МИРА ПО ЛЫЖНОМУ ОРИЕНТИРОВАНИЮ

(По материалам выпускников школы спортивной журналистики «Медиазима»)

С 5 по 13 марта 2017 года в Красноярске на базе спортивного комплекса «Академия биатлона» проходил XXII чемпионат мира по лыжному ориентированию. Медали в эстафетах и индивидуальных гонках разыграли более 120 спортсменов из 21 страны мира. Красноярцы стали очевидцами упорной борьбы среди сильнейших спортсменов мира.

Сергей Беляев: «Красноярск поражает блестящим уровнем готовности»



Президент Федерации спортивного ориентирования России Сергей Беляев прокомментировал организацию чемпионата мира в Красноярске: *«Нам очень повезло, что в преддверии универсиады проводится чемпионат мира как тестовое соревнование. У Красноярска уже был опыт проведения этого турнира в 2000 году, тогда еще мало кто был готов к такого рода соревнованиям. Но прошло много лет, и сейчас Красноярск поражает блестящим уровнем готовности, мы обеспечены высочайшим уровнем организации. Ориентирование – это молодежный, умный вид спорта, состязания будущего. Хотелось бы, что мы как организаторы создавали больше поводов для молодежи, показывали этот вид спорта на всех платформах. На этой трассе два года из наших спортсменов никто не тренировался, мы выдерживали паузу. Нам даже пришлось дисквалифицировать спортсменку, которая проводила здесь тренировки. Федерация спортивного ориентирования строго следила за этим, у нас высокий уровень мировых стандартов. Я думаю, что сегодняшний день и предстоящая неделя это покажут».*

Открытие чемпионата мира, каким оно было

7 марта в конгресс-холле СФУ завершилось официальное открытие чемпионата мира по лыжному ориентированию. Оно прошло под знаком «Компаса дружбы», который символизирует дружелюбие сибиряков и выбор иностранцами правильного спортивного направления – направления на встречу с городом Красноярском.

Чтобы погрузить участников и гостей города в мир сибирского гостеприимства, на сцене выступили лучшие народные коллективы Красноярска: «Сибирская вечора», «Молодость Енисея», народный ансамбль СФУ «Раздолье», балетная группа Красноярского государственного театра оперы и балета. Продолжил церемонию парад спортсменов. Знаменосцем сборной России был трехкратный чемпион мира, сотрудник СФУ Андрей Григорьев. Слова Президента России Владимира Путина передал со сцены губернатор Красноярского края Виктор Толоконский: *«Честь организовать и провести столь авторитетные соревнования достались нам по праву. Мы гордимся успехами российских спортсменов, которые неизменно показывают высокий результат, завоевывают награды на престижных международных турнирах и первенствах».* Также перед собравшимися выступил президент Международной федерации спортивного ориентирования Лехо Халдна: *«Я уверен, что соревнования по лыжному ориентированию будут проведены на высочайшем уровне, так как город доказал, что является мировой столицей лыжного ориентирования».*

Медальная церемония стала самым ярким моментом открытия. Победители и призеры первой гонки чемпионата – смешанной эстафеты – надели свои заслуженные медали. Сборная России в составе сотрудницы СФУ Полины Фроловой и шестикратного чемпиона мира Андрея Ламова завоевала серебро, золото – у Швеции, бронзовыми призерами стали спортсмены сборной Финляндии.

Полина Фролова и Андрей Ламов стали серебряными призерами в первой гонке чемпионата мира

Российский дуэт проиграл на финише 53 секунды. Золото гонки досталось представителям Швеции Туве Александерссон и Эрику Росту. Третье место заняла команда Финляндии в составе Саллы Коскелы и Вилли Петтери Саарела с отставанием в 1 минуту 52 секунды.



Триумфаторы смешанной эстафеты Туве Александерссон и Эрик Рост прокомментировали победу в гонке

«Было огромным удовольствием для меня участвовать в гонке, все прекрасно организовано, большое спасибо России! Я просто счастлив, ведь это моя первая золотая медаль, долго за нее боролся и, наконец, достиг успеха! Ориентирование требует высокой концентрации, очень много тропинок, ходов, нужно много ориентироваться, быть внимательным. Что касается трассы, солнце сегодня подтопило лед, поэтому пришлось немного труднее, чем я ожидал», – рассказал Эрик.

«После того как я закончила гонку, я была настолько счастлива, что усталость ушла. Это было действительно сложно», – отметила Туве Александерссон.



ЖЕНСКАЯ И МУЖСКАЯ ЭСТАФЕТЫ

Мужская сборная России подтвердила статус чемпиона мира в эстафете

12 марта эстафетная тройка Андрея Григорьева, Кирилла Веселова и Андрея Ламова с убедительным преимуществом выиграла в последней гонке XXII чемпионата мира по лыжному ориентированию. Спортсмены поэтапно наращивали свое преимущество, что позволило порадовать зрителей очередным финишем с российским флагом. Отметим, что россиянам удалось повторить успех чемпионата мира 2015 года.



Серебро эстафеты отправляется в Швецию, за которую выступали Мартин Хаммарберг, Ульрик Нордберг и Эрик Рост. Стабильные выступления команды этой страны позволили Швеции победить в неофициальном медальном зачете чемпионата мира, на ее счету 6 золотых и 3 серебряных медали. На третью ступень пьедестала почета сумели взойти представители Финляндии. Торо Линнаинмаа и Юрий Уусилато на протяжении всей дистанции шли нога в ногу со шведскими ориентировщиками, однако Вилле Петтери Саареала не смог поддержать взвинченный шведским спортсменом Эриком Ростом темп гонки.

Отметим, что в составе российской команды выступали два красноярца – Кирилл Веселов и Андрей Григорьев, которые являются сотрудниками Сибирского федерального университета. Таким образом, в копилке сборной России 3 золотые медали. Напомним, что в длинной дистанции победу одержала Мария Кечкина, а также мужчины и женщины добились успеха в эстафетных гонках.

Чемпионы мира в эстафете Кирилл Веселов и Андрей Ламов рассказали о своем победном выступлении



«Сегодня со старта долго разгонялся, чувствовалась физическая усталость после вчерашнего старта, была назойливая сонливость. Но когда вышел на трассу, вся эта слабость прошла, и я включился в гонку. И хотя ребята привезли мне хороший задел, гонка не была легкой. Я работал в своем темпе, не давал себе слабину, потому что Эрик Рост – очень сильный спортсмен, нельзя было давать ему шанс», – рассказал Андрей Ламов.



«Очень важно было после вчерашней длинной дистанции восстановиться, чтобы сегодня показать хорошую готовность. Чемпионат в целом прошел великолепно. Мы целый год тренировались, готовились к чемпионату и этой гонке, в частности, поэтому каждый из нас понимал, что сегодня не имеет права подвести команду. Немного жаль, что у мужской команды только один золотой успех, но мы все старались и выкладывались на протяжении турнира», – отметил Кирилл Веселов.

Женская сборная России выиграла в эстафете чемпионата

12 марта российские спортсменки Алена Трапезникова, Полина Фролова и Мария Кечкина сумели добавить в копилку российской сборной вторую золотую медаль. На протяжении всей дистанции девушки лидировали, что не дало соперницам ни единого шанса приблизиться к россиянкам.

На вторую ступеньку пьедестала удалось взойти команде Финляндии в составе Мирки Сутари, Марит Трунен и Саллы Коскелы. Бронзу завоевали чешские ориентировщицы – Петра Ханкова, Кристина Калинова и Ханна Ханчикова.

Первой из российских спортсменок на старт вышла хабаровчанка Алена Трапезникова. На смене эстафеты ее время от ближайшей преследовательницы было больше двух минут. Далее стартовала сотрудница СФУ Полина Фролова. Она сумела сохранить лидирующую позицию, несмотря на то, что ближайшей преследовательницей была опытная финская спортсменка Марит Турунен. Мария Кечкина завершила эстафету, финишировав с флагом.



Победители эстафетной гонки Мария Кечкина и Полина Фролова подвели итоги чемпионата мира и прокомментировали золотой успех команды



«Начало чемпионата для меня не было таким ярким, как вторая его часть. Я рада, что вчера удалось выиграть золото на длинной дистанции и особенно приятно завершать домашнее мировое первенство победой в эстафете, – рассказала Мария Кечкина. – Всегда приятнее выигрывать, когда фавориты соревнований участвуют в гонке, поэтому для нас отсутствие на дистанции сборной Швеции, одной из сильнейших сборных в мире, стало не самым приятным сюрпризом».



«У меня в целом получился довольно удачный чемпионат. Во всех гонках получилось подняться на пьедестал и собрать полный набор: золото, три серебра и бронзу. Конечно, я надеялась на лучший итог, Но Туве Александерссон была подготовлена к этому чемпионату лучше», – отметила Полина Фролова.

XXII чемпионат мира по лыжному ориентированию официально считать закрытым

12 марта в конгресс-холле СФУ прошла официальная церемония закрытия XXII чемпионата мира по лыжному ориентированию в Красноярске. Во время медальной церемонии победители и призеры эстафет и гонок на длинной дистанции получили свои заслуженные награды. На длинной дистанции у женщин пьедестал почета полностью завоевали российские спортсменки. Чемпионкой мира в этой дисциплине стала Мария Кечкина, серебряную награду выиграла Алена Трапезникова, бронза у сотрудницы СФУ Полины Фроловой. У мужчин победителем стал швед Эрик Рост, серебро у красноярца Кирилла Веселова, бронзу выиграл норвежец Ларс Мохолд. В эстафетной борьбе российские спортсмены не дали ни единого шанса соперникам. Женская и мужская

сборные России выиграли эту дисциплину, тем самым добавив в общий медальный зачет сборной еще две золотые медали.

Для передачи флага Международной федерации ориентирования и официального завершения чемпионата на сцену конгресс-холла были приглашены председатель правительства Красноярского края Виктор Томенко и ассистент главного инспектора Международной федерации ориентирования Марк Ваухконен.

«Действительно, XXII чемпионат мира по спортивному ориентированию подошел к своему завершению. Самое главное – всем вместе нам удалось показать, насколько это интересный, зрелищный и увлекательный вид спорта, провести соревнования на самом высоком уровне», – отметил Виктор Томенко.

«Это уже третий раз, когда лыжные ориентировщики со всего мира съезжаются в Красноярск – город, который организывает спортивные мероприятия на высочайшем профессиональном уровне. Но после этого чемпионата Красноярск запомнится нам, в первую очередь, дружелюбием и гостеприимством местных людей, которые сделали наше пребывание здесь по-настоящему незабываемым. Уверен, что сейчас выражу мысли всех нас: я очень надеюсь, что мы встретимся здесь, в сердце Сибири, через два года на всемирной универсиаде. Объявляю XXII чемпионат мира по лыжному ориентированию закрытым», – так Марк Ваухконен завершил самое яркое спортивное событие этого года в Красноярске.

Медальный зачет

Страна	Золотая медаль	Серебряная медаль	Бронзовая медаль	Общий медальный зачет
ШВЕЦИЯ	5	2	0	7
РОССИЯ	3	6	2	11
БОЛГАРИЯ	1	0	0	1
ФИНЛЯНДИЯ	0	1	4	5
НОРВЕГИЯ	0	0	2	2
ЧЕХИЯ	0	0	1	1
АВСТРИЯ	0	0	0	0
БЕЛАРУСЬ	0	0	0	0
ГЕРМАНИЯ	0	0	0	0
ИТАЛИЯ	0	0	0	0
КАЗАХСТАН	0	0	0	0
КИРГИЗИЯ	0	0	0	0
ЛАТВИЯ	0	0	0	0
ЛИТВА	0	0	0	0
ПОЛЬША	0	0	0	0
РУМЫНИЯ	0	0	0	0
СЛОВЕНИЯ	0	0	0	0
УКРАИНА	0	0	0	0
ШВЕЙЦАРИЯ	0	0	0	0
ЭСТОНИЯ	0	0	0	0
ЯПОНИЯ	0	0	0	0

Научное издание

**ВЕСТНИК
АССОЦИАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ КГТУ**

Научно-практический журнал

ВЫПУСК 24

Под редакцией

Михеева Анатолия Анатольевича, **Кулагина** Владимира Алексеевича

Корректурa и компьютерная верстка *А.А. Быковой*

Подписано в печать 23.04.2018. Печать плоская. Формат 60×84/8
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 10,0. Тираж 100 экз. Заказ № 4634

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, Красноярск, пр. Свободный, 82а
тел. (391) 206-26-67; <http://bik.sfu-kras.ru>
e-mail: publishing_house@sfu-kras.ru