

ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК

- ☑ Барановичский завод станкопринадлежностей выходит на европейский уровень (стр. 1, 36)
- ☑ *Новое электрооборудование, технологии для энергетиков (стр. 2 - 5)*
- ☑ На предприятия скоро придут инженеры-экологи (стр. 6 - 9)
- ☑ *Уроки ЧП с грузоподъемными кранами (стр. 16 - 18)*
- ☑ Очередной семинар: чтобы не взрывались “мирные бомбы” (стр. 34 - 35)

ПРОДУКЦИЯ “ГОМСЕЛЬМАШа”:

- * высокая производительность
- * качественный обмолот
- * чистое бункерное зерно
- * минимальные потери



№ 3-4 (04-05)
ИЮЛЬ - ДЕКАБРЬ
1999

*Зерноуборочный комплекс КЗР - 10
“Полесье - Ротор”*

(Продолжение на 4-й странице обложки)

У С Т А В

Общественное Объединение «Белорусское общество инженеров-механиков»

Принят в новой редакции на Конференции ОО «БОИМ» 15 апреля 1999 г. Протокол № 1

Перерегистрирован в Министерстве юстиции Республики Беларусь 15 сентября 1999 г.
Свидетельство о перерегистрации № 00617

1. ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВО ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ», ОО «БОИМ»

1.1. ОО «БОИМ» объединяет инженеров и техников, имеющих опыт работы в области теоретических исследований, проектирования, изготовления, наладки, эксплуатации, ремонта, технического диагностирования производственного оборудования, технологических установок, инженерных сооружений, приборов и средств автоматизации в различных отраслях народного хозяйства, бытовой техники, а также опыт работы по стандартизации, разработке нормативных документов и надзору за их соблюдением.

1.2. ОО «БОИМ» действует на всей территории Республики Беларусь, имеет статус республиканского общественного объединения. Оно может иметь свои организации в районах и городах республики.

1.3. ОО «БОИМ» является независимым объединением граждан и руководствуется в своей деятельности действующей Конституцией Республики Беларусь, Декретом президента Республики Беларусь от 26.01.1999 г. № 2, Законом Республики Беларусь «Об общественных объединениях», другим действующим законодательством и настоящим Уставом. БОИМ является юридическим лицом, имеет печать, штамп, свою символику, зарегистрированную в установленном порядке, и счета в учреждениях банков Республики Беларусь.

1.4. ОО «БОИМ» в своей деятельности взаимодействует с государственными органами, общественными, научными организациями, предприятиями. Может участвовать в создании республиканских и международных союзов и ассоциаций.

1.5. Государство не отвечает по обязательствам ОО «БОИМ» и ОО «БОИМ» не отвечает по обязательствам государства.

1.6. Юридический адрес: 220050, г. Минск, ул. Коммунальная, 11, комн. 4В, тел. (017) 226 73 36.

2. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Основной целью Белорусского общества инженеров-механиков является:

2.1.1. Средствами ускоренно технического прогрес-

са, роста производительности труда и эффективности производства в народном хозяйстве Республики Беларусь.

2.2. Основными задачами Белорусского общества инженеров-механиков являются:

2.2.1. Повышение технического уровня, качества, надежности и долговечности выпускаемого оборудования, машин, приборов, средств автоматизации технологических процессов, управления и других промышленных изделий.

2.2.2. Повышение безопасности эксплуатации производственного оборудования, машин, технологических установок и инженерных сооружений.

2.2.3. Развитие творческой активности инженеров и техников, использование их творческого потенциала и мобилизация сил на решение межотраслевых инженерно-технических проблем, разработка мер по ликвидации дефицита промышленных изделий, расширение узких мест в отдельных отраслях.

2.2.4. Повышение уровня социальной защищенности инженерно-технических работников, защита их творческих интересов и прав в государственных, общественных и международных организациях.

2.3. Основными методами деятельности ОО «БОИМ» являются:

2.3.1. Изучение, обобщение передового отечественного опыта и опыта других стран в решении технических проблем и подготовка рекомендаций органам управления и предприятиям, информирование специалистов о разработанных и применяемых в практике технических новшествах.

2.3.2. Издание технических журналов, бюллетеней, книг, брошюр, листков, кинофильмов и других информационных материалов для выполнения уставных целей и задач.

2.3.3. Организация и проведение выставок, конференций, семинаров, консультаций. Разработка проектов нормативно-технических документов.

2.3.4. Развитие творческих деловых связей с иностранными инженерными обществами.

2.3.5. Оказание помощи предприятиям и отдельным специалистам в реализации их проектов и технических идей. Оказание материальной помощи членам ОО «БОИМ».

(Продолжение на стр. 10)

**Выбор —
за вами!**



	Стр.
<i>Картинки с выставки.</i>	2
Новый импульс для энергетиков	
<i>Новая специальность.</i>	6
Инженер-эколог? А почему бы и нет!	
<i>Документ.</i>	10
Устав ОО БОИМ	
<i>Конференции. Конгрессы. Симпозиумы.</i>	13
«Механика-99»: Фундаментальные исследования	
<i>Надежность машин и механизмов.</i>	16
Усвоим ли эти уроки?	
<i>Идеи витают в воздухе</i>	18
Совхозный электрик против Фарадея	
<i>Семинары</i>	19
Чтобы всегда в нашем доме было тепло	
<i>Инженерные решения</i>	26
Расчет отливок с трубчатой арматурой	
Стендовые испытания гидравлической подвески транспортно-тяговой машины	29
Трехступенчатое отделение	32
<i>Актуальная тема</i>	34
Что необходимо знать, чтобы не выпустить джинна из бутылки	
<i>Что вы на это скажете</i>	37
Роковой автомобиль	
<i>Тайны открытий XX века</i>	38
И отрицательное — полезно	
<i>Целовая страница</i>	40

На предприятиях республики **И БЕЗОПАСНЫ, И ДЕШЕВЛЕ**

Василий ДУБРОВКА, г. Барановичи

Такие заводы, как Барановичский завод станкопринадлежностей, сделали бы еще больше, если бы со стороны правительства и банков было к ним больше внимания и помощи, особенно в вопросах поддержки научно-технических инициатив. Ведь реализуя их программы, государство не только сэкономило бы валюту, а еще и заработало ее. Но самое главное — заняло бы достойное место на мировом рынке.

Во времена всех кризисов в первую очередь страдают высокоинтеллектуальная часть науки и производства, которые обеспечивают прогресс и перспективу. Вот вам один из многих примеров — Барановичский завод станкопринадлежностей. Ранее он выпускал машинные тиски, поворотные столы, пневмопатроны и многое другое. В то время предприятие достигло высоких качественных показателей выпускаемой продукции, высокой производительности труда и безопасности работавших. В лучшие времена завод отгружал свою продукцию в более чем 50 стран мира, в том числе в Канаду, Японию, Италию, Францию, ФРГ...

На заводе в так называемое постперестроечное время сложилось крайне тяжелое положение: с предприятия, когда-то славившегося на всю страну и весь мир, начался отток настоящих мастеров своего дела, специалистов экстракласса. Как спасти ситуацию? Как сохранить завод? Надо сказать, руководители и оставшиеся на производстве специалисты, инженерно-технические работники в этот момент не дрогнули, проявили самообладание, не опустили рук. Они настой-

чиво занялись поиском выхода из кризисного состояния.

Прошло два года поисков. За это время были найдены удачные образцы продукции, изделий, пусть, может быть, и не совсем по профилю предприятия. Завод включился в выполнение государственной научно-технической программы (ГНТП) «Импортозамещение». Она по-настоящему оказалась актуальной и особо важной. Завод станкопринадлежностей начал выпускать изделия, ранее завозимые из-за рубежа и покупаемые за валюту. Предприятие не только стало экономить эту валюту, но и зарабатывать ее для республики. Например, освоен выпуск пневмоцилиндра вращающегося зажимного, предназначенного для механического зажима в токарном станке. Раньше такие изделия выпускал завод пневмоаппаратуры в Орджоникидзе. В Барановичах проявлена ценная инициатива по освоению и доработке пневмоцилиндра. Ведущему конструктору завода А.Н. Мацуке (он автор более 20 изобретений) удалось успешно справиться с этой сложной задачей, причем на уровне изобретения.

Теперь пневмоцилиндр стал лучше не только по качеству, но и по безопасности обращения с ним. Ведь, что греха таить, прежние пневмоцилиндры орджоникидзевского производства могли запросто выбросить деталь во время вращения патрона и травмировать станочника, особенно при резком (аварийном) снижении давления воздуха в пневмосистеме. Сейчас подобное просто невозможно. В течение двух лет (1997-1998 гг.) завод выпустил

(Окончание на стр. 36)

Республиканский межотраслевой научно-технический и производственно-экономический журнал

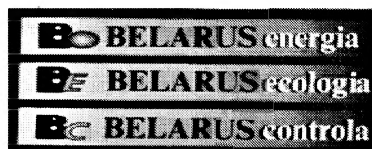
Издается с июня 1998 года. Выходит один раз в три месяца

Учредитель — Белорусское общество инженеров-механиков

Журнал зарегистрирован в Госкомитете РБ по печати, свидетельство № 1132 от 21 апреля 1998 года

Главный редактор академик НАН РБ С.А. АСТАПЧИК

Редакционная коллегия: М.С. ВЫСОЦКИЙ, Ю.С. ВЫСОЦКИЙ — заместитель главного редактора, А.Б. ЗУЕВ, Д.И. КОРОЛЬКОВ, С.М. КРАСНЕВСКИЙ, Г.С. ЛЯГУШЕВ, М.Г. МЕЛЕШКО, И.А. СОЛОДУХА, В.Е. ЧВЯЛЕВ, К.Г. ЧЕСНОВИЦКИЙ



НОВЫЙ ИМПУЛЬС ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКОВ

К концу XX века электроэнергетика стала ведущей энергообеспечивающей отраслью

в современном материальном производстве, что и выдвинуло её в разряд базовых, стратегически важных областей.

Энергетика находится в непосредственной связи с наиболее актуальными социальными проблемами, так как является одним из основных средств удовлетворения жизненных потребностей человечества.

В.В. ГЕРАСИМОВ,
президент концерна «Белэнерго».

Октябрь нынешнего года подарил минчанам и гостям столицы бесподобную выставку «Беларусь-энергия. Экология. Автоматика». Ее девизом стали слова, вынесенные в эпиграф. И хотя она была 4-й международной специализированной, то есть продолжающей начатый несколько лет назад отсчет, все же, по оценкам специалистов, явилась особенной. Из уст отдельных посетителей звучали и менее восторженные отзывы, но существенно преобладали противоположные. То ли опыта прибавилось у организаторов, то ли сами участники были более взыскательны к себе, то ли

информационная подготовка отличалась возросшей эффективностью, то ли все, вместе взятое, оказало существенное влияние, но факт остается фактом: мероприятие удалось.

Заместитель премьер-министра Беларуси В.И. Кокорев обратился к участникам выставки и конгресса, проводившегося в ее рамках, пожелал им плодотворной работы, творческих успехов. Он сделал акцент на то, что правительство придает особое значение решению вопросов энергообеспечения, эффективности использования ресурсов, охраны окружающей среды. Президент государственного концерна «Белэнерго» В.В. Герасимов, возглавлявший выставочный оргкомитет, оценил мероприятие как излучающее новый импульс для дальнейшего развития энергетического сектора экономики. Директор ЗАО «Техника и коммуникации» Г.Г. Бондарев, являющийся техническим организатором выставки, увидел в ее экспозиции эффективное средство анализа и прогнозирования ситуации на внутреннем и внешних рынках, распространения передовых идей, технологий и оборудования.

И такой штрих стоит отметить. Выставка явилась квинтэссенцией сотрудничества ее организаторов — кроме названных выше двух, также министерств иностранных дел, экономики, сельского хозяйства и продовольствия, жилищно-коммунального хозяйства, природных ресурсов и охраны окружающей среды, промышленности, Госкомитета по энергосбережению и энергонадзору, Госкомитета по науке и технологиям, Национальной академии наук, Белорусской государственной политехнической академии, Мингорисполкома.

Несмотря на ряд объективных трудностей, удалось привлечь к участию представителей более ста фирм, предприятий, организаций из девяти стран. Получился своеобразный конкурс фактически всех основных производителей и поставщиков оборудования, технологий для топливно-энергетического комплекса Беларуси. Причем по каждому направлению посетители смогли ознакомиться с продукцией ведущих отечественных и мировых структур. Их современное оборудование для производства и распределения электрической и тепловой энергии, экономичные, экологически чистые технологии и машины, средства и системы автоматизации привлекли большое внимание специалистов



со всей республики и из-за рубежа. Наряду со стендами отдельных предприятий, фирм, организаций экспозицию составляли также коллективные стенды концернов «Белэнерго», «Белтопгаз», Государственного комитета по энергосбережению и энергонадзору.

Тесно здесь было все четыре выставочных дня от многолюдья. Национальный выставочный центр на столичном проспекте Машерова гудел как весенний улей от говора, периодической информации для посетителей. Не было ни спешащих, ни торопящихся, ни пробивающихся сквозь группы или группки. Всюду угадывалась деловитость как со сто-

роны оппонентов, так и со стороны интересующихся.

И почти у всех посетителей каталоги, прайс-листы, рекламная информация, пестрящие типографским многоцветьем. Вспомнилась предшествовавшая выставке пресс-конференция, где руководство концерна «Белэнерго» как «генеральный заказчик» мероприятия приводило примеры практической отдачи от предыдущих выставок.

Так, в свое время, Институт информатики НАН РБ разработал системы контроля и вибродиагностики вращающихся механизмов «Лукомль-2000» и «Лукомль-2001». Их представили. И поступили заказы. Теперь упомянутыми приборами оснащены 16 турбин в Беларуси. Аналогичная ситуация и с разработками Белорусской политехнической академии, обеспечивающими повышение надежности эксплуатации электрических сетей. Ученые предложили технологию покрытия алюминиевых шин медью, что уменьшает потребление дорогостоящей красной меди в коммутирующих электроприборах, при этом не снижается надежность новых элементов. А усовершенствование градиен согласно разработке Института теплообмена НАН РБ позволяет экономить на электростанциях до 1,5-2 процентов топлива.

Развитие сети ТЭЦ в нашей республике, как показывают материалы, стенды 4-й выставки, является приоритетным и на будущее для решения проблем энергоснабжения. Недавно введен в действие агрегат на ТЭЦ-5, планируется строительство Золенецкой ГРЭС на Гродненщине с современными парогазовыми установками. Такие же агрегаты ввиду их высокой эффек-

тивности будут применяться при реконструкции существующих ТЭЦ. Были на выставке и работы по возможному использованию других источников энергии (воды, ветра, солнца, биомассы).

Представляя специалистам экспозицию концерна «Белэнерго», ведущий сектором Белорусского теплоэнергетического института А.А. Чепуркин подчеркнул:

— По отношению к предыдущим выставкам здесь существенно расширен показ приборов, средств по части специальных измерений на тепловых электростанциях. Это и контроль частоты вращения турбин, и удельных электропроводности, электросопротивления, а также стенд, обеспечивающий повышение безопасности работы турбомашин (контроль их осевого сдвига, тепловых расширений), и стенд для проверки, контроля безопасной работы регуляторов основных технологических процессов. В связи с введением новых параметров на станциях подготовлены и новые приборы.

Большую энергетику на выставке представляли также «Белэнерго-ремналадка», «Белэлектромонтажналадка», предприятия и фирмы других стран. Ни на минуту не оставался без посетителей павильон созданного пять лет назад совместного предприятия из Чувашии «АББ Реле-Чебоксары» (его «родители» — АО «ЧЭАЗ», АО «ВНИИР» и международный концерн «АВВ»). Оно оснащает электро- и подстанции, другие энергетические и промышленные предприятия современными высокоэффективными средствами и систе-

довел всем интересующимся информацию о комплектных устройствах защиты и автоматики распределительных сетей, цифровых аварийных осциллографах, шкафах, щитах, пультах, панелях, добавив, что проводится также подготовка кадров заказчика продукции в учебных центрах Чувашии и Финляндии.

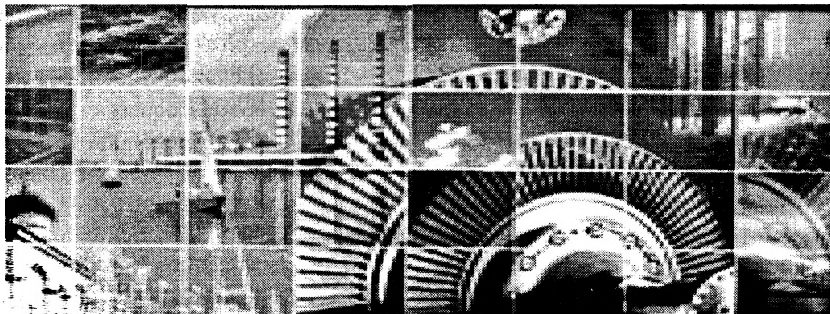
Постоянно большой была группа посетителей у павильона екатеринбургской фирмы «Альстом» («Свердловский электромеханический завод»), предлагавший поставку высокобезопасных комплектных распределительных устройств на среднее напряжение тока для тяговых подстанций. То же можно было наблю-



дать у продукции германской фирмы «Райхем ГМБХ».

Специалисты буквально «сыпали» вопросы, касающиеся и приборов для электробезопасности телефонных установок, многоканальной радиосвязи и полимерных изоляторов, изоляционных систем для электрических устройств. Монтаж представленной этой фирмой термоусаживаемой кабельной арматуры не создает риска для здоровья. Более того, благодаря исключению пайки, битумного наполнения и работ со свинцом удалось уйти от экологически вредных операций, которые всегда ассоциируются с монтажом кабельной арматуры. После монтажа муфт не остается никаких вредных и особо грязных отходов, которые потребовали бы затем специальных и дорогих методов утилизации.

Довелось познакомиться на выставке с А.Ф. Лыковым, начальником отдела маркетинга научно-внедренческой фирмы «Иносат» (Минск). Он отметил, что появление полезных импортных новинок невольно подвигает на создание аналогичных собственных и очень неплохого качества. «Иносат» активно



регат на ТЭЦ-5, планируется строительство Золенецкой ГРЭС на Гродненщине с современными парогазовыми установками. Такие же агрегаты ввиду их высокой эффек-

мами защиты, управления и контроля, созданными на базе их же цифровых устройств автоматизации. Представлявший это СП директор по маркетингу и продажам М.А. Шамис

осваивает производство продукции, выпускавшейся ранее за пределами Беларуси. Благодаря этому у фирмы теперь более одной тысячи постоянных заказчиков. Среди них – Белорусская железная дорога, Минский метрополитен, «Белтрансгаз», Белорусский металлургический завод, нефтепровод «Дружба», ПО «Беларусьнефть», Минский тракторный завод, предприятия концерна «Белэнерго», УКСы всех областных центров.

Притягательной для заказчиков оказалась на выставке и продукция ООО «Экотермент» (Минск). Это гибкие местные вытяжные устройства, электростатические и механические фильтры, вытяжные системы для удаления выхлопных газов, термостойкие шланги, огнезадерживающие клапаны, сварочные маски, воздухоочистительные фильтры для помещений различного типа и др. Эксперт «Экотермента» О.А. Козачук сообщила, что за первые два дня работы выставки их предприятие получило заявки на поставку продукции заводам «Витязь» (Витебск), 124-му авторемонтному Министерству обороны, БелАЗу, Слонимскому автопарку № 3, Оршанскому льнокомбинату.

Специалисты проявили также большой интерес к изделиям предприятия «Термоблок» производственно-строительного концерна «Стройэнерго» (в частности, фильтру-грязевику с магнитным элементом ФГМ-100, клапану сегментному регулирующему КСР-100). Не было обойдено вниманием и реле защиты трёхфазных электродвигателей, представленное ООО «Энситех» (Минск).

«Блеснуло» на выставке и научно-производственное предприятие по разработке и внедрению прогрессивных технологий «Техникон» (Минск), являющееся к тому же официальным дистрибутором компаний «HITACHI», «WEIDOMULLER» на территории Беларуси. Инверторы первой из них поддерживают постоянный момент при нестабильном питании сети, регулируют скорость вращения асинхронных электродвигателей с помощью галетного пере-

ключателя, защищают от перегрузки по току, от повышенного и пониженного напряжения, от замыкания на землю, от провала фазы. А высоконадежные контактные устройства второй из названных компаний восполняют пробел на рынке отечественных электрокомпонентов, причём им не присущи усталостные явления, они газонепроницаемы. Кстати, именно благодаря им автоматические линии белорусского производства (МЗАЛ) на Челябинском тракторном, Камском, Волжском и других гигантах автомобилестроения успешно запускались.

Весомо заявил о себе Новогрудский завод газовой аппаратуры. Новый его газобаллонный комплект предназначен для использования в легковых автомобилях производства АЗЛК, ВАЗ, ГАЗ с кузовом типа «Седан», а также Уральского завода и ПО «ИжМаш» в качестве дополнительного оборудования. Применение



здесь сжиженных углеводородных газов в качестве топлива позволяет уменьшить выбросы окиси углерода (СО) в три-пять раз. Впервые в странах СНГ газобаллонная система новогрудчан сертифицирована на соответствие Правилам № 67 ЕЭК ООН «Единые предписания, касающиеся официального утверждения специального оборудования автотранспортных средств, двигатели которых работают на сжиженном нефтяном газе», имеет соответствующую маркировку. Причем она комплектуется импортными мембранами, имеющими повышенную стойкость и надежность, а также поплавками улучшенной конструкции (работают при давлении 5,0 МПа) и двухпроводными катушками клапанов.

А потребителями системы осуш-

ки и очистки сжатого воздуха типа «С-ОСВ», выпускаемой государственным предприятием «Белэнергогосбережение», являются ведущие в СНГ предприятия. Это – ПО «Химволокно» (Гродно), металлургическое производство и линия сборки АО «АвтоВАЗ», Ульяновский автозавод, Харьковский молочный комбинат, ПО «Молодечномебель», Минский мотоциклетный и велосипедный завод, завод бытовой химии в Невинномысске Ставропольского края, Выксунский металлургический комбинат Нижегородской области и другие, всего – более двухсот. Их привлекают простота и высокая эксплуатационная надежность системы, обеспечиваемый ею экологически чистый процесс осушки, отсутствие специальных охлаждающих (фреона, азота, воды) и поглощающих средств (силикагеля, активированного угля), сепарация

и автоматическое удаление остаточной капельной влаги, отвод конденсата. Причем изделие выпускается в соответствии со стандартами Минатома России.

Как сообщила начальник отдела предприятия Л.В. Дулинец, большим спросом пользуются тепловые насосы, на них были поданы заявки в ходе выставки. А ранее поставленные эксплуатируются эффективно на станциях метро «Тракторный завод» и «Партизанская» (типа «воздух-вода»), на водонасосных станциях «Вицковщина» и «Водопой» в Минской области, заводах имени С.И. Вавилова (Минск) и пластмассовых изделий (Борисов) (типа «вода-вода»).

Широким выбором оборудования привлек внимание многочисленных специалистов павильон АО «Белтепломашнаб» из Минска. Это насосы для воды, топлива, спирта, масел, фекалий, задвижки для воды, нефти, пара, газа, дымососы, вентиляторы, электродвигатели.

ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ? А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ!

В Белорусской государственной политехнической академии, на кафедре “Экология” недавно открыта новая специальность – “Экологический менеджмент и аудит в промышленности” со специализацией в машиностроении. Каким должен быть инженер с экологическим дипломом? Какие проблемы существуют в его подготовке? Об этом и рассуждает профессор ведущей в вузе кафедры.

Кафедра БГПА “Экология” довольно-таки молодая: она создана в 1991 году. За неполные 9 лет ею пройден путь от общеакадемической до выпускающей вузовской структуры. Отмечались в нашей истории и заметные вехи, когда после становления кафедры была создана специальная система или специальная модель экологической подготовки инженера. Та модель была рассчитана на последовательную экологическую подготовку ВСЕХ студентов политехнической академии на протяжении ВСЕГО пятилетнего периода обучения. Она включает в себя изучение таких предметов как “Основы экологии”, “Основы радиэкологии”, “Защита населения в чрезвычайных ситуациях и экологическая безопасность”, “Отраслевая экология” и завершается экологической частью дипломного проекта. В январе 1994 г. именно эта модель была утверждена Советом БГПА, а в последствии принята и Министерством образования Республики Беларусь и включена в новые учебные планы для всех

**Сергей ДОРОЖКО,
заведующий кафедрой
“Экология” БГПА**

технических вузов страны. Это, безусловно, было большим успехом нашего кафедрального коллектива. Но сегодня мы считаем тот проект завершённой задачей, выполненной в качестве общеакадемической кафедры.

Уже тогда взгляд коллектива устремлялся в будущее. Родилась мечта готовить свои кадры – кадры экологов. И вот мечта сбылась!

Но открытие новой специальности всегда сопряжено с большими сложностями. В Белоруссии кадры экологов уже готовились: в технологическом государственном университете на кафедре промышленной экологии, в Белорусском государственном университете – на факультете географии и на биологическом (ныне химическом); ряд белорусских вузов заявлял также, что их профессорско-преподавательский состав тоже мог бы готовить специалистов-экологов. В их числе – БАТУ, Белорусская сельскохозяйственная академия, Брестский политехнический институт.

Вот и задались мы целью – найти такую нишу, чтобы не создавать конкуренцию на том маленьком “экологическом поле”. Тем более, что в этот период открылся еще институт радиэкологии имени А. Сахарова.

Изучение опыта современной экологической подготовки за рубежом привело наших профессоров и преподавателей к тому, что, как выяснилось, существует целая отрасль, которой у нас, в Беларуси, никто не занимался. В частности, управленческая отрасль, называемая экологическим менеджментом. Она базируется на новой, современной нормативно-правовой базе, разработанной и принятой международными организациями – ООН, ЮНЕП, ЮНИДО, Международной Организацией Стандартов. Именно в большинстве стран мира смело пошли по пути создания и внедрения на своих предприятиях

систем экологического менеджмента, качественно новых методов управления состоянием окружающей среды.

Из-за этой новизны нам было довольно сложно объяснить в Министерстве экономики, в Министерстве труда и в Министерстве образования, почему крайне необходима новая специальность в вузе по экологическому менеджменту. Но мы настойчиво убеждали всех, что этот самый менеджмент будет нужен промышленным предприятиям страны уже в самое ближайшее время.

В этом большом деле БГПА помогли и сами предприятия: они обращались к нам с заявлением о том, что такие специалисты просто необходимы им сегодня, а еще лучше, если бы инженеры по экологическому менеджменту пришли на предприятия даже вчера.

И процесс, как говорится, пошел. Новая специальность начала действовать. А недавно наша кафедра пригласила представителей различных структурных подразделений БГПА, предприятий, научно-исследовательских институтов принять участие в семинаре. И здесь прозвучал вопрос: “Как воспитать и научить “нашего ребенка” – инженера по экологическому управлению производством”? Выяснилось, что для некоторых участников было непонятным выражение “инженер по экологическому менеджменту”, они говорили, что такого менеджмента пока в природе не существует, да и нужны ли вообще такие специалисты. Ведь всё на предприятии решают технологи. Другие считали, что современные промышленные экологи занимаются конкретным делом – учетом выбросов и отходов промышленных предприятий, проводят анализы, фиксируют ситуацию в целом, а повлиять на нее самостоятельно, без технологов, мол, не могут, поэтому такие экологи-менеджменты не нужны.

Пришлось убеждать, доказывать. В частности, провести параллели между 1991 г., когда была от-

крыга кафедры “Экология”, и нынешним годом, когда виден конкретный результат. За это время приняты очень важные международные решения в области охраны окружающей среды. В частности, во всем мире и на всех языках распространен доклад Брунтланд “Наше общее дело”, представленный в Комиссии ООН по окружающей среде и развитию.

В нем говорится, что все народы нашей планеты, все отрасли человеческой деятельности – производство, наука, образование и т.д. – должны задуматься о будущем Земли, и для этого каждая из этих отраслей должна предпринять конкретные действия. А эти действия обозначены в “Повестке дня на XXI век” – основном документе всемирной конференции Организации Объединенных Наций в Рио-де-Жанейро (1992 г.).

После этой конференции начали создаваться новые экологические организации, которые работают как в сфере бизнеса, так и в области образования, науки, технологии.

Важные действия приняты специальной программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), по промышленному развитию (ЮНИДО). Одним из основополагающих документов для промышленности стали международные экологические стандарты серии ISO 14000, прежде всего ISO 14001 “Системы экологического менеджмента” (Стандарт ISO 14000 недавно опубликован в журнале “Ахова працы”). Этот важный документ и лег в основу учебного плана кафедры “Экология” по новой специальности Т22.02 “Экологический менеджмент и аудит в промышленности”.

В течение последних 10 лет многие предприятия мира стали добровольно включаться в процесс оздоровления окружающей среды, началась экологизация производства. Если раньше начальники от производства в первую очередь заботились о количестве и качестве продукции, то теперь наряду с качеством продукции важным вопросом становится, а зачастую даже выходит на первый план экологизация производства. Не надо думать, что экологизация производ-

ства создается только новыми технологиями, хотя они и играют важную, подчас ключевую роль. Новая технология внедряется там, где не выгодна старая. Сегодня, когда загрязнение окружающей среды техногенными выбросами достигли невиданных ранее масштабов, а потребление природных ресурсов носит хищнический характер, самое время задуматься:

-- А что мы оставим своим детям? Смогут ли они любоваться красотами природы и пользоваться щедростью ресурсов Земли, как мы?

Не надо быть большим провидцем, чтобы сказать: увы, нет! Это одна из причин, почему экологические критерии на предприятиях стали выдвигаться на первый план. В нормативном плане, как было сказано, эти критерии описаны в новых экологических стандартах серии ISO 14000. Они успешно внедряются на многих предприятиях мира и к ним стали приближаться некоторые предприятия Республики Беларусь.

Теперь хотелось бы сказать и о самом предмете: что это такое – экологический менеджмент?

Если выразиться словами стандарта, то это инициативная и результативная деятельность субъектов хозяйствования, направленная на достижение их собственных экологических целей, проектов и программ, разработанных на основе экологической эффективности и экологической справедливости. Соответствующие основные цели и критерии эффективности и справедливости связаны с процессами постоянного улучшения.

Другими словами, **экологический менеджмент – это система мер, разработанных предприятиями для существенного улучшения окружающей среды. Основное звено экологического менеджмента – система экологического менеджмента, которая предусматривает разработку целого ряда мероприятий. Вот как весьма схематично можно описать основные составляющие этой системы.**

Система экологического менеджмента включает в себя разработку и обзоры экологической политики предприятия, разработку планов де-

тельности и определение значимых экологических эффектов, оценку жизненного цикла продукта, составление отчета о состоянии окружающей среды в результате деятельности предприятия. Эта деятельность и документация подвергаются так называемому экологическому аудиту, сначала внутреннему, а затем независимой аудиторской организацией. На основании всего этого, на заключительном этапе, предприятие проходит экологическую сертификацию. Как видим, задействован целый ряд управленческих, технологических и технических мероприятий, который осуществляется добровольно и доказывает, что предприятие движется по направлению экологизации. Внутри предприятия эту деятельность, конечно, должны осуществлять специалисты. Таких специалистов в Беларуси пока нет.

Правда, имеются специалисты, которые оценивают, фиксируют выбросы, сбросы, количество отходов и т.п. как внутри, так и вне производства; есть специалисты, оценивающие эффективность проектов как действующих, так и вновь разрабатываемых, но речь в данном случае идет о другом. Поворот в сторону экологичности в технологическом оснащении, технологии должен осуществляться специалистами другого профиля – экологами-управленцами. Хотя получение сертификата ISO 14000 для предприятий является добровольным, все же сборочные предприятия спрашивают с предприятий-поставщиков наличие такого сертификата, а, в свою очередь, потребители продукции интересуются наличием этого сертификата у предприятий-сборщиков.

За рубежом любой тендер сегодня начинается с предъявления экологического сертификата. В России, например, экологическая сертификация принята в качестве обязательной процедуры.

Надо сказать, что и в Беларуси уже началась работа по созданию системы экологической сертификации. Министерство природных ресурсов совместно с Госстандартом приняли специальное постановление, которое обязывает предприя-

тия работать в этом направлении. Основным требованием этого документа является создание систем экологического менеджмента предприятий, разработка и осуществление планов мероприятий по экологизации производства. Поэтому кафедра считает, что “попала в точку”, занявшись подготовкой специалистов по новой специальности.

Исходя из сказанного, можно попытаться, так кто же такой – инженер по экологическому менеджменту?

Во-первых, это специалист, знающий технологические процессы, технологическое оборудование, структуру, объем и последствия загрязнения окружающей среды данным предприятием.

Во-вторых, это специалист, знающий, как происходит управление технологическими процессами, а также потоками материалов, владеющий особенностями управления персоналом на производстве, его обучения.

В-третьих, он может на основе современных знаний предложить схему и элементы новой экологической политики предприятия, а также организовать ее реализацию, подготовить предприятие к экологической сертификации.

Конечно, экологическая сертификация – это не самоцель предприятия. Забота о здоровье работающих на предприятии и людей вокруг него, хотя эти задачи не перечислены среди названных, также входят в круг интересов нашего специалиста.

Предприятия во главу угла своей деятельности ставят экономическую выгоду. Проводя экологизацию производства, мы уменьшаем плату за ресурсы, за загрязнения (выбросы, сбросы, отходы); мы можем добиться уменьшения штрафных санкций; и самое главное – мы снижаем заболеваемость работников предприятия и т.д.

Это тоже экономические категории, которые выливаются в большой доход предприятия и лучший заработок работников. Так воедино начинают сочетаться экономика, экология и охрана труда. В соответствии с этим перед нами стоит задача – под-

готовить компетентного специалиста в этой области. Эта задача лежит, в первую очередь, на выпускающей кафедре, но мы бы хотели, чтобы эту заботу разделили с нами другие кафедры, которые будут вести занятия у студентов по новой специальности, начиная с кафедр “Истории мировой и отечественной культуры”, “Беларуского языка” и особенно кафедр, которые будут обучать наших студентов технологиям в машиностроении или экономике.

Нам бы хотелось, чтобы наши специалисты обучались по-новому. В основном это касается методики и методологии преподавания дисциплин на всех курсах обучения. По нашему мнению, все усилия должны быть направлены на то, чтобы научить будущего специалиста работать самостоятельно. Это – одна из важнейших задач, которые мы ставим перед собой и нашими студентами. Наше искреннее стремление научить студента разрабатывать решения и реализовывать новые задачи, поскольку подсказать, как это надо делать, на заводе будет просто некому. Поэтому в ходе преподавания всех дисциплин должны быть применены не только традиционные методы обучения, такие как лекции, семинарские занятия, но и многие коммуникативные методы.

На наш взгляд, было бы неплохо, если бы во всех дисциплинах можно было организовывать студентам тематические дискуссии, семинары, небольшие проектные работы, чтобы развивались навыки мыслить и работать самостоятельно. Хотелось бы чтобы преподаватели организовывали занятия в виде “школы случаев”, ролевых игр, демонстраций, панельных дискуссий, подготовки рапортов и т.д., и т.п. Эти методы обучения называются “интерактивными”, их надо как можно шире внедрять в учебный процесс.

Наша кафедра в настоящее время обладает многими техническими достижениями, которые мы направляем в первую очередь на обучение. Мы имеем свой сервер и выход в INTERNET, библиотеку, видеотеку, имеется готовность участвовать в телеконференциях. Технически

мы полностью подготовлены.

Считаем, что обучение экологическому менеджменту должно базироваться на трех “китах”:

- базовая инженерная и естественно-научная подготовка, не умаляя роли гуманитарных дисциплин,
- хорошая технологическая подготовка,
- менеджерская подготовка.

Вершиной образовательного процесса является специальная эколого-менеджерская подготовка. Зная конкретную технологическую цепочку, зная наносимый окружающей среде вред от промышленной деятельности, зная уровень наличия ресурсов и уровень их потребления, можно надеяться, что эколог-менеджер решит поставленные задачи любой сложности.

Но специалист должен хорошо знать и законодательные акты, и нормативные документы, уметь построить определенные административные действия, знать технологические и административные рычаги. Эти дополнения также важны, и они включены в программу обучения.

К сожалению, наша кафедра не может похвастаться обилием учебников по новой специальности. На просторах СНГ эта специальность открыта впервые. Конечно же, учебные пособия через 1-2 года появятся, кафедра готовит их. Но сегодня мы вынуждены прибегнуть к широкой международной помощи и использовать учебные материалы, которые мы попросили из зарубежных университетов. Это учебники, учебные пособия, обзоры, отчеты, видеофильмы, компьютерные программы. Часть материала мы “вылавливаем” из INTERNET. Таким образом, мы располагаем современными материалами и можем по-современному осуществлять подготовку специалистов-экологов.

Естественно, работа в INTERNET, участие в международном обмене, поступающая литература предполагают знание прежде всего английского языка как преподавателями, так и студентами. Поэтому одно из ключевых требований на кафедре – знание английского языка.

Самые серьезные требования наши преподаватели предъявляют и к информатике, к компьютерной грамотности. Для студентов открыты услуги электронной почты "INTERNET". К сожалению, еще пока нет возможности предоставить каждому будущему инженеру-экологу компьютер для индивидуального пользования. В оснащении компьютерного класса большую помощь оказало Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Правда, время идет, а компьютеры стареют. Те же ЕС 1841 сегодня выглядят доисторическими динозаврами. Естественно, руководство кафедры занято поиском средств для обновления компьютерного класса. И здесь мы обращаемся к промышленным предприятиям с просьбой помочь.

Практическая лаборатория подготовки экологов-менеджеров планируется на уникальном обо-

рудовании, которое было получено также благодаря помощи Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Мы получили хорошо оснащенную современную лабораторию из Германии как дар правительства этой страны. Лаборатория прошла аккредитацию в Белгосстандарте на право проведения анализов состояния окружающей среды с выдачей заключения.

Мы считаем, что наши студенты, помимо хорошей профессиональной подготовки, должны быть социально активными личностями. Экологическое образование и экологическое сознание шагают рядом, поэтому своим подопечным наши преподаватели дают возможность получить практику общественной деятельности. Студенты участвуют в молодежном экологическом движении "Белая Русь", группа студентов выпускает экологический информационный бюллетень "Зеленые новости", который распространяется по

всей республике. На "Радио-2" студенты имеют 15 минут эфирного времени, чтобы рассказывать об экологической ситуации в Беларуси и о своей деятельности. В данном случае социальная активность приносит несомненную пользу, поэтому она должна быть в полной мере поддержана и обеспечена кафедрой.

Техническое оснащение, методическое обеспечение, профессиональная подготовка преподавателей, материальные факторы, дефицит финансов для лучшего оснащения учебного процесса – реалии, которыми кафедра занята постоянно. Конечно, не все еще у нас удовлетворительно. Однако мы стремимся подходить к организации подготовки экологов-менеджеров осознанно, и рассчитываем, что сможем наладить как можно четче взаимодействие как с кафедрами нашей академии, так и с производственниками.

Декабрь – на весах истории

ГОДЫ, СОБЫТИЯ, СУДЬБЫ

1 декабря

По решению ООН Всемирный день профилактики СПИД.

95-летие со дня рождения Анны Езубчик, известного белорусского микробиолога.

60-летие со дня рождения Владимира Платонова, выдающегося белорусского математика, лауреата Ленинской премии за цикл работ «Арифметика алгебраических групп и приведенная K-теория», создателем которой он является.

370-летие со дня рождения в Полоцке Симеона Полоцкого (Петровского-Ситняковича Самуила Емельяновича или Гавриловича), выдающегося белорусского и русского общественного и церковного деятеля, педагога, писателя, публициста.

65 лет назад в Ленинграде был убит Сергей Киров,

партийный и государственный деятель СССР.

2 декабря

65-летие со дня рождения Василия Нестеренко, белорусского ученого в области ядерной энергетики.

3 декабря

По решению ООН – Международный день инвалидов.

День инвалидов Республики Беларусь.

5 декабря

День юриста Республики Беларусь.

Два года назад Проматомнадзор РБ ввел в действие новую систему оповещения об инцидентах и авариях с опасными грузами при перевозке их по территории Республики Беларусь автомобильными транспортными средствами и порядок ликвидации этих инцидентов и аварий.

85-летие со дня рождения на Березинщине Григория Не-

хая, белорусского писателя, автора сборников стихов, повестей, литературных записей участников Великой Отечественной войны, переводчика.

380 лет назад местечко Друя (теперь городской поселок и одноименная железнодорожная станция в Браславском районе), имевшее свой герб, получило магдебургское право.

6 декабря

100-летие со дня рождения Бориса Мордвинова, русского и белорусского режиссера, в 1947-1951 гг., режиссера Белорусского государственного театра оперы и балета.

100-летие со дня рождения советского ученого Виктора Флорина, крупного специалиста по механике грунтов, гидротехника.

200 лет назад умер Джоузеф Блек, шотландский химик и физик, введший в научный оборот понятие теп-

лоемкости, открывший углекислый газ и положивший начало пневматической химии (химии газов).

130-летие со дня рождения Нильса Адольфа Эрика Норденшельда, шведского исследователя Арктики, в 1878-1879 гг. на «Веге» первым осуществившего Северо-восточным проходом плавание из Атлантического океана в Тихий (с зимовкой).

7 декабря

28 лет назад Госгортехнадзор СССР ввел в действие Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов (документ входит в перечень действующих на территории Беларуси).

8 декабря

8 лет назад в Вискулях руководители Беларуси, России и Украины подписали соглашения о создании Содружества Независимых Государств (СНГ).

УСТАВ

Общественное Объединение

«Белорусское общество инженеров-механиков»

(Окончание. Начало на 2 стр. обложки)

2.3.6. Осуществление производственно-хозяйственной деятельности для выполнения уставных целей и задач.

2.3.7. Участие в проведении экспертизы проектов, оценки технического уровня разрабатываемого в республике и поставляемого из-за границы оборудования, экспертной оценки технического состояния, надежности оборудования и другой техники, находящейся в эксплуатации.

3. ЧЛЕНЫ, ИХ ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ

3.1. Членами ОО «БОИМ» могут быть граждане Республики Беларусь и иностранные граждане в возрасте не моложе 22 лет, окончившие высшие или средние технические учебные заведения или имеющие опыт работы по видам уставной деятельности ОО «БОИМ», изъявившие желание и способные принимать участие в осуществлении целей и задач БОИМ, признающие настоящий Устав и регулярно уплачивающие членские взносы.

3.2. Прием в члены проводится по письменному заявлению вступающего на собрании местной организации общества с уплатой вступительного взноса. При отсутствии местной организации прием осуществляется на заседании Центрального Правления. Гражданин считается принятым в члены ОО «БОИМ», если за это проголосовало более половины членов местной организации или Центрального Правления.

3.3. Члены ОО «БОИМ» обязаны:

- выполнять требования настоящего Устава, решений конференции, Центрального Правления и других выборных органов;
- принимать активное участие в работе ОО «БОИМ» по осуществлению уставных целей и задач;
- своевременно вносить членские взносы;
- беречь имущество и авторитет ОО «БОИМ».

3.4. Члены ОО «БОИМ» имеют право:

- избирать и быть избранными в выборные органы ОО «БОИМ»;
- вносить в выборные органы предложения об улучшении деятельности ОО «БОИМ», его структурных подразделений и участвовать в обсуждении своих предложений с правом совещательного голоса;
- пользоваться услугами ОО «БОИМ» на льготных условиях, его информационной и технической базой при осуществлении уставной деятельности;

- получать информацию о деятельности ОО «БОИМ» и его выборных органов;

- обращаться в общество за помощью по защите своих прав;

- выйти из членов ОО «БОИМ» в установленном настоящим Уставом порядке.

3.5. Исключение из членов общества производит тот же орган, который производил прием. Исключение по инициативе члена общества производится на основании его устного или письменного заявления, которое собранием местной организации или Центральным Правлением принимается к сведению.

3.6. Исключение членов общества может производиться по инициативе местной организации или Центрального Правления в случаях:

- нарушения ими настоящего Устава или невыполнения решений Центрального Правления;
- недобросовестного отношения к выполнению своих уставных обязанностей, некачественного выполнения работ от имени ОО «БОИМ», наносящих ущерб репутации общества или подрывающих его финансовое состояние;
- неуплаты членских взносов.

Гражданин считается исключенным из членов ОО «БОИМ», если за это проголосовало большинство членов местной организации или Центрального Правления.

3.7. Вступительные и годовые членские взносы исключенным из членов ОО «БОИМ» не возвращаются.

3.8. Исключенные из членов ОО «БОИМ» могут обжаловать решение об исключении конференции общества. Исключенный может быть принят повторно Центральным Правлением общества через год с момента исключения на общих основаниях.

3.9. Членам ОО «БОИМ» вручаются удостоверение и значок установленного образца, они платят вступительные и ежегодные взносы в размерах, установленных Центральным Правлением.

4. СТРУКТУРА БОИМ И ВЫБОРНЫЕ ОРГАНЫ

4.1. Основу БОИМ составляют местные – районные (городские) организации, которые создаются по решению Центрального Правления при наличии в районе (городе) не менее 5 членов ОО «БОИМ».

Высшим органом районной (городской) организации является собрание его членов. Высшие органы организаций самостоятельно определяют структуру

выборных органов, формы и методы своей работы.

Районные (городские) организации имеют те же цели и задачи, что и ОО "БОИМ" в целом, но в пределах своей компетенции и действуют в соответствии с настоящим Уставом.

Районные (городские) организации могут наделяться правами юридического лица по решению Центрального Правления.

4.2. ОО "БОИМ" может создавать в своей структуре за счет своих средств хозяйственные подразделения.

4.3. Высшим органом ОО "БОИМ" является конференция. Конференция является правомочной принимать решения при наличии не менее десяти делегатов, представляющих более двух третей членов ОО "БОИМ". Решения конференции принимаются простым большинством голосов присутствующих на ней делегатов.

Очередная конференция созывается по решению Центрального Правления один раз в пять лет. Внеочередная конференция может быть созвана по решению Центрального Правления, Ревизионной комиссии, по требованию не менее двух третей членов ОО "БОИМ".

Нормы представительства, повестка дня, дата и место проведения конференции определяются Центральным Правлением и сообщаются членам ОО "БОИМ" не позже, чем за один месяц.

Форма и условия голосования определяют конференцией.

4.4. Конференция:

- определяет основные направления деятельности ОО "БОИМ";
- принимает Устав, вносит в него дополнения и изменения;
- избирает Центральное Правление и Ревизионную комиссию ОО "БОИМ";
- утверждает их отчеты;
- решает вопросы реорганизации и прекращения деятельности ОО "БОИМ";
- рассматривает другие вопросы уставной деятельности ОО "БОИМ".

4.5. Руководящим органом ОО "БОИМ", возглавляющим всю его деятельность в период между конференциями, является Центральное Правление.

4.6. Центральное Правление ОО "БОИМ" избирается на установленный конференцией срок, но не более, чем на 5 лет. Количество членов Центрального Правления определяется Конференцией. Члены Центрального Правления считаются избранными, если за них проголосовало более 50 процентов участников конференции.

Центральное Правление:

- избирает из своего состава Председателя Центрального Правления и его заместителей;
- определяет формы, методы и способы реализации решений конференции, организывает уставную деятельность ОО "БОИМ";
- утверждает годовой бюджет, планы работы, сме-

ту расходов, годовые отчеты;

- определяет штатное расписание и должностные оклады работников аппарата ОО "БОИМ";
- создает и ликвидирует предприятия и другие хозяйственные структуры, утверждает их Уставы и руководителей;
- принимает решения о создании местных организаций и наделении их правом юридического лица;
- осуществляет в предусмотренном настоящим Уставом порядке прием членов ОО "БОИМ";
- утверждает образцы печати, штампа, бланков, удостоверения, значка члена ОО "БОИМ" и другой атрибутики;
- принимает решения о приобретении, распоряжении и отчуждении собственности;
- вносит предложения по вопросам уставной деятельности ОО "БОИМ" в органы государственного управления, представляет ОО "БОИМ" в этих органах, общественных и других организациях;
- отчитывается о своей деятельности перед конференцией;
- рассматривает и решает другие вопросы уставной деятельности ОО "БОИМ" в пределах своей компетенции.

Для оперативного решения вопросов Центральное Правление может избирать из своего состава Бюро Центрального Правления, определять его численный состав и компетенцию.

Центральное Правление может создавать при необходимости исполнительную дирекцию для осуществления руководства рабочими органами и хозяйственной деятельностью ОО "БОИМ".

Заседание Центрального Правления правомочно при наличии не менее двух третей его членов, заседания проводятся не реже раза в квартал.

Решения Центрального Правления принимаются открытым голосованием простым большинством голосов от присутствующих.

4.7. Контроль деятельности Центрального Правления ОО "БОИМ" и его структурных хозяйственных подразделений осуществляет Ревизионная комиссия.

4.8. Ревизионная комиссия:

контролирует финансовую деятельность выборных органов, предприятий, местных организаций, структурных подразделений ОО "БОИМ"; избирается из членов ОО "БОИМ" в составе не менее трех человек на пять лет.

Выборы членов Ревизионной комиссии проводятся в таком же порядке, как и выборы членов Центрального Правления ОО "БОИМ". Ревизионная комиссия из своего состава избирает председателя Ревизионной комиссии.

Заседания Ревизионной комиссии проводятся по мере необходимости, не реже одного раза в год.

По требованию Ревизионной комиссии все должностные лица, руководители выборных органов,

хозрасчетных структур ОО “БОИМ” обязаны предоставлять ей все материалы, бухгалтерские и иные документы, давать личные объяснения по вопросам, касающимся уставной деятельности ОО “БОИМ”.

Ревизионная комиссия осуществляет свою деятельность на основании настоящего Устава и других документов, утверждаемых конференцией.

По предложению Ревизионной комиссии для квалифицированной проверки финансовой деятельности ОО “БОИМ” и его структур Центральным Правлением могут привлекаться аудиторские организации.

Заседание Ревизионной комиссии правомочно при наличии не менее двух третей его членов.

Решения Ревизионной комиссии принимаются открытым голосованием простым большинством голосов от присутствующих.

4.9. Председатель Центрального Правления избирается Центральным Правлением на 5 лет, подотчетен ему и может быть досрочно освобожден от должности по решению Центрального Правления или конференции. Председатель Центрального правления считается избранным, если за него проголосовало не менее двух третей членов Центрального Правления, заместитель Председателя Правления избирается простым большинством голосов членов Центрального Правления при наличии кворума.

Председатель Центрального Правления обладает всеми правами и полномочиями руководителя юридического лица. Он решает все вопросы деятельности общества, кроме тех, которые относятся к компетенции конференции и Центрального Правления.

Председатель Центрального Правления:

осуществляет прием на работу и увольнение штатных работников аппарата ОО “БОИМ”, является распорядителем кредитов, без доверенности действует от имени общества и представляет интересы ОО “БОИМ” и его членов в органах государственной власти и управления, в общественных организациях, на предприятиях, заключает договоры, выдает доверенности, открывает счета в банках, распоряжается имуществом и средствами общества, согласно решению Центрального правления принимает решения о предъявлении от имени ОО “БОИМ” претензий и исков к юридическим лицам и гражданам в соответствии с действующим законодательством.

Председатель Центрального Правления определяет круг обязанностей и права заместителей председателя и исполнительного директора.

Все решения выборных органов оформляются протоколом.

5. СРЕДСТВА И ИМУЩЕСТВО БОИМ

5.1. Деятельность ОО “БОИМ” осуществляется за счет собственных денежных средств, источником образования которых являются:

- вступительные членские взносы;
- добровольные пожертвования граждан и предприятий Республики Беларусь и других стран;
- поступления от проведения лекций, выста-

вок, консультаций и других мероприятий; доходы от уставной производственно-хозяйственной деятельности;

отчисления от доходов подведомственных предприятий и других хозрасчетных структур;

другие не запрещенные законодательством поступления.

5.2. ОО “БОИМ” может приобретать и иметь в собственности любое имущество, необходимое для обеспечения своей уставной деятельности, кроме объектов, которые могут находиться только в собственности государства.

5.3. Для накопления средств на приобретение собственности обществом создаются специальные фонды, порядок образования и использования которых определяется Центральным Правлением.

5.4. Конкретные решения о приобретении собственности принимает Председатель Центрального Правления или уполномоченное должностное лицо (заместитель председателя, исполнительный директор), но в пределах учрежденной Центральным Правлением сметы расходов на эти цели.

5.5. Решение об отчуждении собственности принимает Центральное Правление.

6. ПОРЯДОК РЕОРГАНИЗАЦИИ ИЛИ ЛИКВИДАЦИИ ОБЩЕСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСТАВШЕГОСЯ ИМУЩЕСТВА

6.1. ОО “БОИМ” может быть реорганизовано или ликвидировано в соответствии с Законом Республики Беларусь “Об общественных объединениях”.

6.2. Решение о реорганизации или ликвидации ОО “БОИМ” может быть принято конференцией, если за это проголосует две трети избранных на конференцию делегатов. ОО “БОИМ” может быть ликвидировано по решению Верховного суда Республики Беларусь на основании статьи 29 Закона Республики Беларусь “Об общественных объединениях”.

6.3. Вновь образованные после реорганизации общественные объединения регистрируются в установленном законодательством порядке.

6.4. При ликвидации общества создается ликвидационная комиссия органом, принявшим решение о его ликвидации. С момента создания ликвидационной комиссии к ней переходят полномочия по распоряжению оставшимся имуществом ОО “БОИМ”. Ликвидационная комиссия оценивает имущество общества, извещает его дебиторов и кредиторов, принимает меры по расчетам с ними, а также по другим обязательствам общества.

6.5. Оставшееся после расчетов по обязательствам общества имущество ликвидационная комиссия направляет на цели, предусмотренные настоящим Уставом.

6.6. Делопроизводство ведется в соответствии с действующим законодательством. Документация, которая определена законодательством, сдается в обязательном порядке в соответствующие учреждения Государственного архива.

«МЕХАНИКА – 99»: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВТОРОЙ БЕЛОРУССКИЙ КОНГРЕСС ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ

В конце июня 1999 г. произошло важное событие в жизни сообщества ученых и инженеров-механиков республики. В Белорусской политехнической академии в Минске прошел II Белорусский конгресс по теоретической и прикладной механике. Программа конгресса включала 348 докладов ученых Беларуси, России, Украины, Германии, Польши, Китая. Авторы докладов представляли 129 организаций, в том числе 90 вузов, 39 научно-исследовательских организаций и предприятий. Сопредседатели конгресса – ректор Белорусской политехнической академии член-корреспондент М.А. ДЕМЧУК и председатель Научного совета Национальной академии наук Беларуси директор Научного центра проблем механики машин НАН Беларуси академик М.С. ВЫСОЦКИЙ.

Выступление сопредседателя конгресса М.С. ВЫСОЦКОГО:

Уважаемые участники II Белорусского конгресса по теоретической и прикладной механике “Механика-99”!

Коллеги!

Разрешите от имени организаторов конгресса – Министерства образования и науки Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Фонда фундаментальных исследований РБ, Белорусской политехнической академии, Научного центра проблем механики машин, Института механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси, организационного комитета конгресса и от себя лично приветствовать вас, специалистов белорусской науки, образования и промышленности в области механики, наших дорогих зарубежных гостей, присутствующих в этом зале.

Современная механика сложна и многогранна. Диапазон ее исследований – от законов движения небесных светил до поведения микрочастиц, от ракетно-космических систем до микророботов. О богатстве и разнообразии этой науки говорит и тематика нашего конгресса, программа которого охватывает широкий спектр современных проблем, находящихся на переднем крае науки. Нам предстоит заслушать 348 пленарных, секционных и стендовых докладов – почти вдвое больше, чем на первом конгрессе. Этот факт свидетельствует, что столь широкий международный форум по теоретической и прикладной механике становится уже традиционным.

И это знаменательно. Значение механики для нашей страны трудно переоценить, ибо машиностроительный комплекс – ведущая отрасль экономики Республики Беларусь.

За четыре с небольшим года, прошедшие после первого конгресса, в нашей стране произошли значительные изменения. Была остановлена галопирующая ин-

фляция, стабилизировалось положение в экономике, намечился рост производства, и прежде всего – в области авто-тракто-ростроения. Как главный конструктор ПО “БелавтоМАЗ” на протяжении 35 лет, я с удовлетворением констатирую, что эта отрасль сумела удерживать свои позиции и инфраструктуру на традиционных рынках сбыта, и прежде всего в России.

Так, Минский автомобильный завод удерживает в России около 70 % рынка магистральных автопоездов, освоил производство автобусов. Минский тракторный выпустил в 1998 г. в 1,5 раза больше тракторов, чем все 12 тракторных заводов России.

Минский моторный завод поставляет до 70 % двигателей для сельхозтехники в СНГ.

Уникальную, не имеющую аналогов в СНГ тяжелую и сверхтяжелую технику выпускают Белорусский и Могилевский автозаводы МЗКТ.

Продукция машиностроительного комплекса – широкая гамма авто-тракторной и сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, точные оптико-механические приборы, холодильники и многое другое – завоевали высокую репутацию, которую по праву можно отнести и к нашей аудитории, потому что специалисты-механики – это мозг машиностроения.

Повышение конкурентоспособности продукции машиностроения определено в качестве одного из приоритетных направлений государственной научно-технической политики.

Очевидно, что в этих условиях роль и значение теоретической и прикладной механики как научной базы машиностроения приобретает особое значение. Ответственность задач, стоящих перед бе-

лорусскими механиками, определяется также тем, что десятки головных НИИ машиностроительного профиля, с которыми работала наша промышленность, остались в России.

Я с удовлетворением могу сказать, что в период, прошедший между нашими конгрессами, для решения этих задач проделана значительная работа.

Разработаны и реализуются государственные комплексные программы фундаментальных исследований "Механика" (впервые в республике) и "Машиностроение" на 1996-2000 гг., государственная научно-техническая программа "Белавтотракторостроение" на 1996-2000 гг., по которым инициатором и головной организацией является Научный центр проблем механики машин НАНБ. В их выполнении участвуют 10 академических институтов, 5 университетов, БГПА, все ведущие предприятия автотракторной промышленности, ряд отраслевых НИИ, вузов – всего около 80 организаций.

Выполняются Государственные научно-технические программы "Технологии" (головной – ФТИ НАНБ), "Поверхность" (головной – концерн порошковой металлургии), "Станки и инструмент" (головной институт "Оргстанкинпром") и др.

На первом конгрессе было принято решение: с целью консолидации, укрепления и развития научно-технического потенциала в соответствии с задачами, стоящими перед Республикой Беларусь как суверенным государством, расширения профессиональных связей специалистов науки, образования и промышленности в области механики, ускорения интеграции в мировое научное сообщество, считать целесообразным создание профессионального общества механиков.

Докладываю, что вся необходимая подготовительная работа

проведена, учредительные документы находятся в Министерстве юстиции. Регистрация общества несколько задержалась в связи с общереспубликанской компанией перерегистрации общественных организаций и объединений. Мы ожидаем, что буквально в ближайшие дни будет зарегистрировано Международное общество теоретической и прикладной механики. Площади под офис общества предоставлены Научным центром проблем механики машин.

Пользуясь случаем, хочу выразить признательность хозяевам конгресса – руководству и профессорско-преподавательскому составу Белорусской государственной политехнической академии, которая на протяжении многих десятилетий является главной кузницей белорусских инженеров-механиков. Хочу выразить уверенность, что проведение конгресса будет способствовать дальнейшей консолидации профессионалов-механиков и объединению их сил в решении сложнейших задач, стоящих перед страной.

В заключение академик М.С. Высоцкий огласил приветствие московских коллег – выдающегося ученого-механика, директора Института машиноведения Российской академии наук, академика РАН, иностранного члена Национальной академии наук Беларуси К.В. Фролова и заведующего отделом ИМАШ РАН, члена-корреспондента РАН Н.А. Махутова, которые пожелали участникам Международного конгресса "Механика-99" успехов в обсуждении важнейших для науки и промышленности проблем механики и машиноведения, лежащих в основе современного машиностроения.

* * *

В течение трех дней работал II Международный конгресс "Механика-99". На нем выступили, как отмечалось выше, многие ученые и представители производства, в том числе из России, Польши,

Украины, Германии, Австрии и других стран. Ряд научных и практических разработок непосредственно посвящен вопросам надежности и безопасности машин, механизмов, оборудования, охраны труда работающих, экологии производства. Все эти труды были изучены и обсуждены на таких пленарных и секционных заседаниях, как "Механика деформируемого твердого тела", "Строительная механика", "Акустика, вибрация, волны", "Геомеханика и геотехника", "Механика жидкости и газа", "Механика мобильных машин", "Технологическая механика", "Компьютерная механика" и т.д.

В частности, академик М.С. Высоцкий с группой ученых своего НЦ ПММ выступил с докладом о новом классе испытательных машин.

Интересную разработку представил ученый из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова Е.И. Шемякин. Она называется "Геомеханика глубоких подземных сооружений". В своем труде он осветил проблемы геомеханического и экологического освоения подземного пространства. Если раньше, подчеркнул исследователь, требования к изучению геомеханической обстановки подземного сооружения были продиктованы практикой строительства подземных хранилищ нефти и газа (например, хранилище в Финляндии вместимостью 1 млн. м³), то в настоящее время эти требования стали много жестче, особенно при оценке мест расположения подземных отходов ядерной энергетики, химически и биологически вредных экологических продуктов.

Повышение требований к условиям, длительности и надежности работы глубокого подземного сооружения, будь то хранилище, подземная атомная электростанция или другой

объект типа гидроаккумуляторной станции, привело к необходимости разработки новых методов измерений.

Исследователи из Полоцкого государственного университета В.Э. Завистовский, С.К. Кривенко и Д.А. Оськин в своей работе показали взаимодействие микродефектов и частиц материала покрытия при температурном воздействии. А ученые Днепропетровского госуниверситета Д.Г. Зеленцов и Д.А. Коваленко исследовали долговечность плоских рам, подверженных коррозионному изнашиванию, с учетом изменения формы поперечного сечения стержней.

Очень много фундаментальных исследований представили “хозяева” II Международного конгресса – ученые БГПА. Причем не только профессорско-преподавательский состав основной кафедры этого ведущего инже-

нерно-технического вуза РБ – “Теоретическая механика”, но и других подразделений академии.

Например, доцент П.П. Капустя рассказал о том, почему в БГПА недавно введен новый инженерный спецкурс о проектировании трибоузлов машин. Это связано с углублением изучения вопросов трения, изнашивания и влияния на работоспособность, надежность узлов трения машин. Автор подробно показал основные факторы, влияющие на износ, определил классификацию видов изнашивания этих узлов машин.

Доценты Г.С. Крылов, В.А. Сидоров и А.А. Хмелев произвели расчет на термоусталостную прочность тормозного башмака железнодорожных вагонов, а затем во втором докладе выступили по теме “К расчету металлокерамических стержней на коробление в переменном температурном режиме”.

Ученые БГПА Л.Е. Реут и Т.Ф.

Богинская предложили применение экспериментально-аналитического метода муарных полос для изучения пластического поведения пористых материалов. Этот метод основан на явлении механической интерференции и позволяет проводить исследования на материалах с любой реологией и физико-механическими свойствами.

В коротком отчете о работе II Международного конгресса трудно перечислить все интересные новшества, разработанные учеными и производственниками. Главное сейчас – в полной мере использовать их на практике, чтобы все они служили людям труда, повышали экономический потенциал страны, увеличивали безопасность жизнедеятельности людей. На эту важную деталь также обращали внимание многие участники форума.

Василий ПРОКОПЬЕВ

Декабрь – на весах истории

ГОДЫ, СОБЫТИЯ, СУДЬБЫ

9 декабря

13 лет назад Госгортехнадзор СССР ввел в действие Правила техники безопасности при эксплуатации железнодорожных цистерн для перевозки жидкого аммиака (документ входит в перечень действующих на территории Беларуси).

10 декабря

День прав человека.

55 лет назад Генеральная Ассамблея приняла «Всеобщую декларацию прав человека». Делегации СССР, Беларуси и Украины воздержались от голосования.

12 лет назад Госгортехнадзором СССР принят Перечень видов производств, при проектировании которых должны разрабатываться специальные меры по предупреждению возмож-

ных аварийных ситуаций и ликвидации их воздействия на окружающую среду в соответствии с требованиями Постановления Совета Министров СССР № 599 от 26.05.87 и рекомендации по определению уровня взрывоопасности химико-технологических объектов и их противоаварийной защите. Документ входит в перечень действующих на территории Беларуси.

11 декабря

15 лет назад Госгортехнадзор СССР утвердил Инструкцию о порядке предоставления горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей подземных ископаемых. Документ входит в перечень действующих на территории Беларуси.

12 декабря

25 лет назад умер Василий

Дементьев, белорусский географ, автор атласа Беларуси, проекта устройства пригородной зоны Минска, автора научных трудов по ландшафтам республики.

13 декабря

95-летие со дня рождения Николая Воронина, археолога и историка искусства, осуществлявшего раскопки на Замковой горе в Гродно, исследовавшего Бельчицкие храмы под Полоцком, лауреата Ленинской и Государственной премий.

14 декабря

200 лет назад умер Джордж Вашингтон, первый президент США.

15 декабря

80-летие со дня рождения Льва Ляховича, белорусского ученого в области металлургии, крупного специалиста по термической обработке проката.

70-летие со дня смерти Даниила Заболотного, академика, крупного советского микробиолога и эпидемиолога, автора научных трудов по вопросам борьбы против чумы, холеры, сифилиса, работавшего президентом Академии Украины.

16 декабря

80-летие со дня смерти Ивана Андреева, основателя азотной промышленности в России, изобретшего способ получения азотной кислоты.

17 декабря

День белорусского кино.

115-летие со дня смерти Винцука Дунина-Марцинкевича, белорусского писателя, создателя белорусского национального театра.

200-летие со дня рождения в Могилеве Фелициана Римкевича, доктора медицины, автора научных трудов по диагностике болезней печени и сердца, участника борьбы с холерой в Слуцке, Слониме, Витебске.

УСВОИМ ЛИ ЭТИ УРОКИ?

НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

Иосиф ГОЛЬДБЕРГ,

*председатель правления Минской городской организации
Белорусского общества инженеров-механиков*

При работе кранов на отдаленных объектах чаще нарушаются правила

Работа сельских строителей имеет свою особенность: их объекты мелкие и территориально разбросаны. Строительно-монтажные работы на этих объектах выполняются с применением грузоподъемных кранов, надзор за которыми, в связи с разбросанностью и нередко удаленностью объектов, усложнен по сравнению с надзором за кранами, ведущими промышленное и жилищное строительство в условиях городов. К сожалению, выявлено, что на отдаленных от ремонтных баз (от управлений механизации и т.п.) сельских стройках иногда эксплуатируются технически неисправные краны. Кроме того, там допускаются грубые нарушения в организации работ по перемещению грузов кранами. Все это наглядно видно на следующем примере.

На строительстве напорного коллектора очистных сооружений в г. Толочине 28 февраля 1995 года при укладке в траншею 2-х метровой глубины стальных труб диаметром 325 мм автомобильным краном КС-2561 произошел тяжелый несчастный случай с рабочим Рыбачонком Л.В., который находился в траншее. Травмирование допущено из-за падения стрелы крана длиной 7,9 метра в траншею, где находились двое рабочих. Расследованием установлено отсутствие технического надзора со стороны администрации СПМК-23, входящей в систему Витебского облсельстроя. Именно поэтому технически неисправный кран, у которого не были устранены выявленные ранее в результате обследования

дефекты металлоконструкции, оправили работать.

Наряду с техническими неисправностями крана, на объекте отсутствовал проект производства строительно-монтажных работ, не были разработаны способы строповки грузов, к их строповке были допущены слесари-сантехники, не прошедшие обучение по программе стропальщиков. Непосредственной причиной несчастного случая является резкое опускание (падение) стрелы крана из-за одновременного включения стреловой лебедки «на опускание» и грузовой лебедки «на подъем» при включении реверса, что является нарушением раздела 8 (порядок работы) инструкции по эксплуатации крана, выданной заводом-изготовителем. Это говорит о низкой квалификации крановщика. В общем, букет технических и организационных недостатков и упущений привел к несчастному случаю.

Особенности подъема и перемещения кранами пакетов с листовым стеклом

Уже несколько десятилетий эффективно применяются для перевозки разных видов грузов контейнеры различной конструкции. Контейнеры являются инвентарными, многократно оборачиваемыми устройствами (тарой) с шарнирно закрепленными на них запирающимися дверями или люками, через которые производится загрузка и выгрузка грузов с контейнера. Однако на практике понятие «контейнер» необоснованно, на наш взгляд, распространили даже на деревянные ящики, сбитые на гвоздях. Это имеет свои печальные последствия. Не случайно, в подзаголовке не употреблено понятие «контейнер» для перевозки стекла. Если контейнер для перевозки грузов автомо-

бильным, железнодорожным или водным транспортом на каком-то складе будет частично разгружен, то он при этом не теряет своей прочности: стенки его под действием оставшейся в контейнере части груза не отваливаются. После запираения двери контейнер с оставшейся в ней частью груза вполне безопасно можно транспортировать на другой объект, где он будет при необходимости согласно правил подниматься и перемещаться грузоподъемным краном.

Так называемый контейнер для перевозки листового стекла имеет две отличительные особенности от настоящих контейнеров:

1) у него после загрузки стекла вес брутто весьма близок к весу нетто, иными словами в общем весе поднимаемого загруженного стеклом контейнера вес стекла весьма велик по сравнению с весом пустого контейнера;

2) все детали контейнера для стекла, не имеющего двери, сбиты между собой на гвоздях, и вскрытие их гвоздодером для частичной выемки стекла и последующей транспортировки оставшихся листов, резко уменьшает прочность крепления деревянных стенок такого контейнера. Другими словами, если (условно допустив нарушение правил) настоящий грузный контейнер начать поднимать с открытой дверью, то он не распадется, а из него вероятно выпадет или высыпется часть груза через открытый дверной проем. С контейнером для транспортировки листового стекла, в силу его конструкции, наблюдалась иная картина. Стенка контейнера состоит из трех вертикальных и четырех горизонтальных деревянных планок сечением 20 мм х 120 мм, прикреп-

ляемых, согласно заводским рабочим чертежам, гвоздями, и тремя металлическими шинами сечением 1 мм х 60 мм к деревянному каркасу, состоящему из двух рядов брусьев сечением 50 мм х 60 мм. Вес полного контейнера – 1,7 т.

На склад участка снабжения в Могилеве было завезено 7 таких контейнеров с листовым стеклом. Оно подлежало выдаче по заявкам потребителей. В день несчастного случая с тяжелым исходом из оставшихся четырех контейнеров один был вскрыт следующим образом: три металлические верхние шины были оторваны, и стенка контейнера удерживалась от открывания одним гвоздем. После частичной выемки груза в контейнере оставалось 64 из 85 стекол, из-за чего центр тяжести контейнера сместился с оси симметрии. При подъеме краном на автомашину данного контейнера произошло следующее: водитель автомашины и грузчик, не обученные и не аттестованные в качестве стропальщиков, произвели строповку, после чего автомобильным краном КС-2561К без наличия письменного разрешения на производство данной работы переместили груз к кузову автомашины ГАЗ-52. Контейнер предстояло опустить в кузов, где находился водитель автомашины, который ориентировал груз. В момент соприкосновения опускаемого груза с полом кузова контейнер наклонился (ведь у него был смещен с оси симметрии центр тяжести) и вскрытая стенка контейнера открылась. Выпавшим стеклом был тяжело травмирован водитель.

В качестве причин несчастного случая справедливо указаны нарушения статей 5.5.2 «Г», 1.3.2, 5.5.23 «К» действующих правил по кранам: использованные при перемещении стекла неисправного контейнера, выполнение работ краном при отсутствии аттестованных стропальщиков и нахождение в кузове автомашины человека при опускании груза.

В пункте 3 заключения комиссии записано, в частности, о том, что нарушение требований безопасности выразилось в «перемещении раскрытого контейнера». Спе-

циального запирающего устройства на данном контейнере нет, а в «раскупоренном» виде он теряет свою прочность. Об этом следовало бы дополнительно проинформировать все предприятия Минжилкоммунхоза РБ, транспортирующие для нужд своих хозяйств листовое стекло.

Авария автомобильного крана КС-4561АМ из-за обрыва стреловой канатной растяжки и среза по шву распорки датчика усилия ограничителя грузоподъемности

На ремонте мостового перехода через ручей автомобильной дороги возле дер. Хиляки Гродненской области 15 апреля 1997 года при подъеме старой железобетонной плиты размером 5,96 м х 0,98 м х 0,30 м, автомобильным краном КС-4561АМ произошел тяжелый несчастный случай с С.И. Вешель, машинистом автокрана госпредприятия «Автомост» Гродненского объединения «Гроднооблдорстрой» Министерства транспорта и коммуникаций РБ. Обстоятельства аварии крана и несчастного случая следующие.

Для перемещения в место складирования двух старых железобетонных плит длиной по 6 метров применен автокран КС-4561АМ, Q = 12 т на шасси КРАЗ-250, изготовленный в 1997 году. Кран приобретен в январе 1996 года у гродненской СПМК-61 Облсельстроя. Последнее техосвидетельствование крана произведено 09.09.96 г.

Смонтированная на кране стрела длиной 14 м удерживается состоящими из звеньев двумя растяжками: общая фактическая длина одной 9710 мм, другой 9790 мм. Оборванная растяжка короче другой на 80 мм. В паспорте крана отсутствует запись о замене каната. В крановом журнале запись есть от 15.04.97 «ОГП исправно».

Работа проводилась в присутствии мастера – лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов краном, по ППР со схемами строповки грузов; с ППР под роспись ознакомлены все участники работы (ППР – проект производства работ).

Для подъема железобетонной плиты весом 4,5 т краном был использован двухпетлевой строп. После на-

тяжки стропа рабочие покинули опасную зону. При попытке приподнять плиту, произошел разрыв одной стреловой растяжки крана у оголовья стрелы в месте сопряжения заплеточной части и целого каната. При обрыве каната стальной соединительный узел, состоящий из двух пальцев, ударил по стреле, затем разбил стекло кабины крана и ударил по животу машиниста. С ушибом крановщик был отвезен в больницу, где травма квалифицирована как тяжелая.

Причины несчастного случая:

1. Разрыв стреловой растяжки из-за разности длины (на 80 мм) растяжек.
2. Неудовлетворительная работа по содержанию кранов в технически исправном состоянии, выразившаяся в допуске к работе крана со стреловым расчальным канатом, не соответствующим требованию статьи 2.3.1 правил по кранам.

Имеется заключение о причине аварии крана. В заключении, в частности, отмечено: на кране была смонтирована стрела длиной 14 м, при которой грузоподъемность 12 т на минимальном вылете 4,2 м при работе на выносных опорах. В паспорте крана отсутствуют записи о замене каната, о проведенных ремонтах, хотя очевидно, что ремонт крана проводился. Согласно паспорту растяжки стрелы должны быть изготовлены из стального каната типа 6х19 (1+6+6/6)+1 о.с. ГОСТ 2088-80 диаметром 22,5 мм. Фактически оборванная стреловая растяжка была изготовлена из стального каната типа ЛК-0 6х19 (1+9+9)+1 о.с. ГОСТ 3077-80 диаметром 21 мм с коэффициентом запаса прочности 4,5, что соответствует требованиям правил по кранам.

При аварии крана, разрывом растяжки срезало распорку у датчика усилия ограничителя грузоподъемности. На плоскости среза обнаружена «старая» трещина. Имеется на распорке и «свежая» трещина, что говорит о некачественном выполнении сварного стыкового шва на распорке. Изношен и неработоспособен датчик усилия ограничителя грузоподъемности: до определенной величины датчик вообще не реагирует на нагрузку.

В выводах заключения приведе-

на механика разрушения: под действием силы тяжести стрелы и груза, подвешенного к крюку, сначала натягивалась более короткая растяжка, а затем более длинная. Из-за этого происходил перекосяс распорки датчика усилия, и в ней возникали переменные по величине изгибающий момент и перерезывающая сила, вызывающие усталость металла распорки. Благодаря этому образовалась трещина, а затем и срез распорки. Сразу после разрушения распорки под действием еще и дополнительного динамического усилия оборвалась более короткая стреловая растяжка. Вторую растяжку от разрыва предотвратило то, что приподнятая краном плита к этому времени уже опустилась на нижележащую плиту и не находилась на весу.

Как видим, в материалах рассле-

дования с необходимыми подробностями проанализирована причина аварии. Соглашаясь с этой причиной, хотелось бы заметить недостаточность исследования еще одной версии: вероятности разрыва канатной растяжки от ее коррозии. В паспорте крана записи о замене каната растяжки нет. Следовательно, канат не менялся с 1987 по 1997 год. В материалах расследования никакой информации о состоянии порванного каната не имеется. Если предположить, что канат растяжки, не перемещающийся по блокам, меняли по истечении его срока службы – 60 месяцев или 5 лет, то у вновь установленного каната также истек его нормативный срок службы – 60 месяцев.

Следовало бы определить степень коррозирования каната либо из-за недостаточности смазки, либо

из-за попадания на поверхность каната коррозионно активных веществ. Последнее наглядно наблюдается, например, на территории объединения «Беларуськалий», где пыль или раствор калийной соли, попадая на стальной канат, ведет к его быстрой коррозии. Что касается разности длины двух стреловых растяжек одного крана, то при изготовлении из звеньев в узлах стыков, на заплетке микронной точности достигнуть по длине невозможно. Может происходить накопление ошибок при плюсовых допусках по длине звеньев. Абсолютно одинаковой длины двух растяжек достигнуть невозможно, нужен тщательный осмотр мест закрепления каната и его заплетки.

(Продолжение следует)

Идеи витают в воздухе

СОВХОЗНЫЙ ЭЛЕКТРИК ПРОТИВ ФАРАДЕЯ

Ветковский совхозный электрик переворачивает все мировые знания об электричестве

Встретиться с Геннадием Асановым практически невозможно – он панически боится, как бы его изобретение не стало достоянием общественности. Особенно западной. Судя по его словам, опасаться есть за что. Простой техник-электрик из районного города Ветки Гомельской области посягнул на электрический ток, точнее, на представления о природе этого явления. Если обратиться к теории, всем известно, что электрический ток – это свободные электроны, образующиеся в проводниках под воздействием электрического поля. Теория признана во всем мире, не опровергнуть. Однако вот уже несколько лет Геннадий доказывает обратное. Не имея даже среднего образования, в свое свободное время, закинув сельские дела, забыв об огороде и скотине, он выводит новую теорию электричества. И сразу после этого пишет заявку на открытие, сформулированное как “природа и возникновение энергии магнита и электричества”.

Понимая, что необходимо практическое подтверждение, он создал действующую (!) установку, основанную на его теории. Многие ученые мужи могут посмеяться и отмахнуться от нью-Фарадея, но ведь его установка дает хотя небольшой, но регистрируемый ток. Принципиально новое в машине – отсутствие статора с кольцевым магнитным полем. Электроэнергия возникает только от механического воздействия. Чтобы собрать это чудо-конструкцию, было использовано все, что попадало под руку в совхозной мастерской. К сожалению,

он уже несколько лет ходит по всем научным институтам, разговаривает со светилами белорусской науки, но никак не может опровергнуть Фарадея. Его открытие дает пояснение происхождения озоновых дыр, землетрясений и других природных катаклизмов. Но что же делать, если у Геннадия, как у любого гениального изобретателя, просто нет денег, чтобы изготовить свой агрегат в промышленных условиях? Например, Гомельское управление по энергоресурсосбережению и академия наук в один голос заявили:

“Пусть докажет, что его идея действительно открытие, тогда и будет финансирование”. И только в прошлом году в Гомельском техническом университете имени Сухого на кафедре “Промышленная электроника” всерьез заинтересовались чудо-агрегатом. Его исследуют, измеряют параметры, но дальше ничего сделать не могут. Для более определенных выводов требуется машина, изготовленная в промышленных условиях. Но хотя многие преподаватели Гомельского технического университета идею поддерживают, за какие деньги ее реализуют? Оказывается, в мире уже сотни ученых ставят под сомнение современную теорию электромагнетизма. А пока заявка Геннадия Асанова на открытие лежит в столе Гомельского научно-технического центра “Неотех” и ждет своей участи. Лет через десять вспомнят и о ней...

ЧТОБЫ ВСЕГДА В НАШЕМ ДОМЕ БЫЛО ТЕПЛО

Считая своим долгом не оставаться в стороне от решения общенациональной задачи повышения эффективности производства, охраны здоровья и жизни людей, ОО «БОИМ» 29.07.99 г.

провело с целью повышения технического уровня персонала, осуществляющего ремонтные работы и эксплуатацию оборудования, семинар «Ремонт котлов и котельного оборудования».

В семинаре приняло участие 120 представителей предприятий и организаций всех областей Беларуси. Было также проведено анкетирование участников по наиболее актуальным вопросам, связанным с обеспечением устойчивой работы котельных установок.

Как показывает практика, одной из основных причин аварийности и неполадок при эксплуатации котельных установок является некачественное проведение на них ремонтных и подготовительных работ к отопительному сезону, а также нарушение правил эксплуатации.

*Александр ЗУЕВ,
председатель Центрального
правления ОО «БОИМ»*

В Беларуси сегодня эксплуатируется свыше 20 тысяч котельных установок, из них половина газифицированных.

По совокупности факторов технологического процесса получения теплоносителя котельные агрегаты относятся к группе высокосложного и потенциально опасного оборудования.

Начиная с этапа подготовки воды и топлива и заканчивая сбором конденсата, в узлах котельных установок производятся, а также протекают, вопреки нашей воле химические, теплотехнические, гидравлические, механические, металло-структурные и другие процессы, влияющие на надежность и коэффициент полезного действия (кпд) установки.

В итоге задача сводится к обеспечению надежной герметизации, теплопроводности узлов агрегата и четкого срабатывания контрольно-предохранительной арматуры.

Анализ показывает, что основными причинами, нарушающими нормальную работу котельной установки, является образование накипи, коррозия металла, некачественная сварка, неисправность контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА).

Ежегодно приходится сталкиваться со случаями взрывов котлов и топков, выхода их из эксплуатации из-за износа отдельных элементов, при этом, порой, погибают люди. Жилые дома, больницы, школы, производственные цехи остаются без тепла. В

больницах нельзя лечить людей, а в школах – нельзя учить детей. И все это – из-за несвоевременной профилактики и нарушения правил эксплуатации.

Взрывы котлов с тяжелыми последствиями происходили в 1991 году в Гродненской области (погибло 2 человека), в 1992 году в Минской, в 1993 году в Могилевской и Гомельской областях. Имели место аварии на котельных установках в 1994-1996 годах, в том числе со смертельным исходом. В 1997 году произошло пять аварий: две – в Могилевской (одна со смертельным исходом), две – в Минской и одна – в Гомельской областях.

Четыре аварии, связанные с эксплуатацией котлов, отмечены в 1998 году: две – в Минской области и по одной – в Витебской, Могилевской областях.

7 февраля этого года в котельной «Западная» Пинских тепловых сетей из-за прорыва воды из поврежденной вследствие отложения солей экранной трубы и изменения гидравлического режима произошло повреждение панельных радиаторов в 63 квартирах города. Хороший зимний «сюрприз» для жильцов.

На проведение ремонтных и профилактических работ более 240 юридических лиц получили лицензии Проматомнадзора на этот вид деятельности; более 250 – на монтаж; более 70 – на диагностику котлов. При этом определены головные организации, скажем, законодатели в этом деле.

Целью семинара было – помочь качественно провести ремонт к наступающему осенне-зимнему сезону, повысить квалификацию эксплуатационников и ремонтников в этой важной инфрасфере.

Решать проблемные вопросы следует на путях резкого повышения культуры эксплуатации энергетического оборудования. Это особо важно в условиях экономического кризиса.

Как отмечено выше, много организаций получили право на проведение монтажа, ремонта, диагностики и эксплуатации котельных установок. Но уровень подготовки по данным вопросам не у всех одинаков. Различна и техническая база ремонтных и диагностических организаций.

Известны случаи, когда начальниками котельных назначали людей, имеющих самое общее представление об их устройстве и эксплуатации. Ответственность за работу школьных котельных, правда, чаще всего возлагали на учителей физики, имеющих представление о температуре и давлении и очень смутное — о конструкции установок. Такому начальнику, понятно, очень сложно оценить состояние установки и качество проведенного ремонта. Подобное положение возможно только у нас.

В странах же Европы эксплуатация котельных установок осуществляется по строгому регламенту на основе сертификатов и лицензий, всесторонней диагностики работоспособности узлов установок и аттестации специалистов.

В программу семинара были включены наиболее важные вопросы, которые осветили высококвалифицированные специалисты нашей республики.

Тему «Определение необходимости ремонта котлов и подготовка к их ремонту. Наблюдение за кладкой топок и ее профилактика» изложил заместитель главного инженера по ремонту ППП «Минсккоммунтеплосеть» Мицкевич Виктор Николаевич. С докладом «Особенности наладочных работ после модернизации и ремонта действующих котельных установок» выступил Найденев Василий Иванович — начальник участка Минского спецуправления «Теплоэнергоналадка» трес-

та «Белпромналадка». Вопросам организации и проведения котлоочистных работ, в том числе и методом очистки и предупреждения узлов котельных установок от накипи методом импульсного намагничивания посвятили доклады заместитель директора ПО «Белкотлоочистка» Коледа Иван Иванович и директор МП ВЮ СНГ (Минск), кандидат технических наук Федорович Элла Николаевна.

О повышении надежности и экономичности котлов и горелочных устройств рассказал начальник Республиканского центра топочно-горелочных устройств и защиты атмосферы НИГП БелТЭИ Гольдин Георгий Натанович.

Значительное место в семинаре было отведено проблемам и путям повышения качества сварочных работ на объектах котлонадзора, организации работ по контролю качества сварки, которые осветили заведующий отделом технологии сварки и напряженных конструкций Института сварки ПО порошковой металлургии Писарев Владимир Александрович и Президент Белорусской Ассоциации неразрушающего контроля и технической диагностики Никифорова Земфира Семеновна, исполнительный директор предприятия «ЛОНМИ» Поповина Светлана Андреевна, директор центра сертификации ФПК при БГПА Левкович Вера Васильевна.

С анализом причин производственных неполадок и проблемами организации безопасной эксплуатации котельных установок выступил Чугунов Александр Давидович — заместитель начальника межобластной инспекции по котлонадзору и подъемным сооружениям Проматснадзора при МЧС РБ.

О новом отопительном оборудовании Минского завода отопительного оборудования и об использовании сервисного обслуживания в Беларуси котлов иностранных фирм рассказали главный конструктор завода Кайрович Чеслав Альбинович и директор

ЗАО «Белэнергозарубежстрой» — кандидат технических наук Грузер Юрий Леонидович. О современном состоянии и перспективах развития автоматизации заготовительно-сварочного производства в Республике Беларусь для изготовления котельного оборудования сделал доклад директор ОКБ «Импульс» Дашкевич Валерий Викторович.

Анализ материалов семинара указывает на необходимость повышения уровня квалификации персонала эксплуатационных и ремонтных служб. Учитывая, что наряду со сложностями, вызванными старением действующего оборудования, вводом в действие котельных установок новых типов, например, монтируемых на крышах зданий, гаммы котлов различных зарубежных фирм и т.д., наиболее эффективной формой повышения квалификации персонала, по мнению специалистов, являются краткосрочные курсы с отрывом от производства.

Исходя из вышеизложенного, Центральное правление ОО «БОИМ» будет прорабатывать с заинтересованными вопросы организации курсов повышения квалификации персонала эксплуатационных и ремонтных служб предприятий и организаций республики. Здесь ОО «БОИМ» видит свою роль в разработке учебных программ, издании учебно-методической литературы.

Семинар принял рекомендации об усилении влияния научно-технических сил республики в решении вопросов повышения эффективности работы котельных установок, технологий их ремонта.

* * *

Ниже приводятся выступления некоторых участников семинара.

ОСОБЕННОСТИ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ПОСЛЕ МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕМОНТА ДЕЙСТВУЮЩИХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Минское специализированное управление "Теплоэнергоналадка" спецтреста "Белпромналадка" производит пуско-наладочные и ремонтно-монтажные работы на многих важнейших стройках и предприятиях республики. Кроме того, мы занимаемся комплексным проектированием реконструкции котельных, включая все части проекта и сдачу их "под ключ", в эксплуатацию.

В связи с тем, что в последние годы особенно остро стоит вопрос по рациональному сжиганию топлива и использованию энергопотребляющих технологий предприятий, мы расширяем работы по переводу котлоагрегатов с основного топлива (газ, мазут) на сжигание других видов топлива, в том числе древесных отходов, перевод паровых котлоагрегатов на водогрейный режим работы с выдачей технико-экономических расчетов, срок окупаемости таких работ составляет 4-7 месяцев (т.е. отопительный период).

Весь комплекс выполняемых работ подтвержден соответствующими лицензиями.

Ремонт и модернизацией котлов, котельно-вспомогательного оборудования должна заниматься специализированная организация, имеющая на это разрешение. Из опыта наладочных работ, производимых после ремонта подобного оборудования неспециализированной организацией или силами самого предприятия-владельца, можно с уверенностью сказать, что из-за низкого качества ремонтных работ такое предприятие несет дополнительные расходы и, как правило, уменьшает срок эксплуатации оборудования. Но самое главное, хочу обратить ваше внимание, что после произведенных ремонтных работ, связанных с заменой или модернизацией котельного оборудования, заменой некоторых узлов, требуется проведение наладочных

Василий НАЙДЕНОВ,
начальник участка
спецуправления
"Теплоэнергоналадка"
треста "Белпромналадка"

работ специализированной пуско-наладочной организацией с корректировкой или заменой режимных карт работы теплоэнергетического и вспомогательного оборудования.

Только в этом случае гарантируется эффективная работа котельной и оптимальный удельный расход тепла на вырабатываемую Гкал тепла.

К примеру, возьмем одну из самых важных частей котельной – химводоподготовку. Водно-химический режим должен обеспечивать работу котла и питательного тракта без повреждения их элементов вследствие отложений накипи и шлама: повышение относительной щелочности котловой воды до опасных пределов приводит к коррозии металла. Когда начинают гореть трубы поверхностей нагрева паровых котлов или лопаются секции водогрейных чугунных котлов либо выходят из строя конденсатопроводы, наладчики в пожарном порядке по просьбе заказчика приезжают на объект. Первым делом анализируются записи в журнале по проведению водно-химических анализов эксплуатационным персоналом. По исходной воде цифры, как правило, одни и те же, что естественно. Но если жесткость воды после фильтров и щелочность питательной воды не меняется по месяцам и на бумаге соответствует нормам согласно ПУБЭ паровых и водогрейных котлов, это наводит на мысль о небрежном, халатном, если не сказать больше, отношении к ведению химконтроля. Тем более, что проведенный на месте наладочным персоналом анализ воды дает другой результат.

Нелишне еще раз напомнить, что к аварийному состоянию внутренних поверхностей нагрева приводит высокое солесодержание (щелочность) котловой воды. Оно ведет к разрушению металла; низкое солесодержание приводит к высокому проценту продувки, что, в свою очередь, влечет за собой пережег топлива, дополнительный расход соли, перерасход электроэнергии. То же самое можно сказать и о работе деаэрационной установки.

Если деаэратор не работает в налаженном автоматическом режиме (уровень, давление, температура), то такой деаэратор работает как бак-аккумулятор и не более, поскольку из питательной воды не выводится кислород, что приводит к интенсивной коррозии конденсатопроводов и их преждевременному износу.

К примеру, на Минской ТЭЦ-5 высокая щелочность воды и неналаженная работа деаэратора стали причиной того, что в паре содержалось повышенное количество угольной кислоты, а это привело к повреждению конденсатопроводов. Причина здесь не только в плохом ведении водно-химического режима, но и ничем необоснованная завышенная протяженность коммуникаций между деаэраторами и сетевой установкой (от 50 до 250 м).

Возьмем другой пример. Предприятие "Забудова" в поселке Чисть Молодечненского района смонтировала технологическую линию по сушке древесины. Из-за высокого содержания угольной кислоты в паре вышел из строя узел конденсатопроводов, что привело к нарушению технологического процесса.

Не стоит экономить средства и на строительство прямых крепкого раствора соли вместо стационарно установленных солерастворителей. Это уменьшает не

только количество регенераций, но и гарантирует качество питательной воды.

В процессе ремонта или замены типовых горелочных устройств прежде всего обращается внимание на состояние (если это горелки ГМГ или ГМГм) газывыводных отверстий. Если котлы длительное время работали на жидком топливе (типа ДКВр), а их требуется перевести на газ, то, как правило, приходится менять такие горелки на новые, ввиду того, что газывыводные отверстия действующих горелок термически деформировались. Это является следствием неправильного режима работы горелок на жидком топливе в соотношении "топливо-воздух", либо отсутствия режимных карт работы котлов, или пренебрежительного отношения операторов котельных к нормальному ведению режима.

Во всех случаях, если не заключен договор со специализированной пуско-наладочной организацией, необходимо проверить направление крутки первичного и вторичного воздуха (оно должно быть одинаковым), проверить диаметры и состояние газывыводных отверстий, которые могут закоксоваться. Направление вращения воздуха в двух соседних горелках типа ГМГ или ГМГм должно быть по часовой стрелке в правой и против часовой стрелки в левой, если смотреть на фронт котла.

При ремонте амбразур следует выдерживать проектные размеры, от которых зависит устойчивость факела и сопротивление горелок по воздуху.

Для котлов типа ПТВМ необходимо проверить цилиндричность амбразур, для котлов типа ДЕ – фуркамер цилиндрической части амбразур котла (ДЕ-16/14, ДЕ 25/14).

Для нетиповых дутьевых горелок, изготовленных на неспециализированных заводах, следует проверить число, диаметры, расположение газывыводящих отверстий, состояние и соответствие проекту амбразур, лопаточных регистров, улитки и т. д. У инжекционных горелок проверяются состояние стабилиза-

тора и возможность перемещения и фиксации воздушных регистров; у подовых и вертикально-щелевых – диаметры, количество и расположение газывыводящих отверстий, соосность коллекторов, их крепление, наличие и фиксация воздухораспределительных шиберов.

Сами мазутные форсунки после замены или очистки необходимо перед наладочными испытаниями отревидировать и проверить на стенде. На каждой котельной желательно иметь свой стенд для испытания форсунок на предмет контроля раскрытия угла факела топливного распылителя и расхода топлива.

Таким образом, практически по стендовому испытанию можно подобрать нужный диаметр топливного завихрителя для нагрузки, соответствующей технологическому процессу в течение продолжительного времени (работа котла на сниженных нагрузках на жидком топливе).

Для котлов ПТВМ-30 и ДКВр, у которых могут находиться в работе не все горелки, следует проверить плотность закрытия воздушных шиберов у отключаемых горелок. Для такой проверки на неработающем котле целесообразно включить дутьевые вентиляторы. Нерегулируемый пропуск воздуха через неработающие горелки из-за их неплотности или неисправности шиберов может иногда достигать больших значений избытка воздуха и заметно снижает экономичность работы котла.

Во всех горелках следует проверить полноту хода поворотных и языковых шиберов, возможность их надежной фиксации в любом заданном положении.

При ремонте футеровки топki необходимо проверить закрытие труб экранов, наличие и плотность кирпичных и чугунных перегородок. Для котлов типа ДЕ проверяют сварку труб газоплотной перегородки, отделяющей конвективный пучок от топочной камеры, и уплотнение этой перегородки в местах примыкания барабанов, чтобы исключить переток дымовых газов. Футеровка топki не должна допускать обогрева фронтальных опускных труб котлов ДКВр и задних опускных труб типа ДЕ.

Такие случаи имели место на котельной ПМК-4 объединения "Вилияминскводстрой". Следует обращать внимание на наличие температурных швов в кладке, отсутствие неплотностей в местах примыкания горелок, заделку стыков между блоками. Для котлов типа ДКВр проверяется также наличие и состояние торкрета верхнего барабана изнутри топki, плотность верхней натрубной обмуровки, особенно в задней части котла, где разрежение больше и, в результате, более вероятны присосы воздуха.

Лазы и люки топki должны быть заложены кирпичом без раствора. Для котлов с металлической обшивкой повышение температуры обшивки указывает на разрушение обмуровки либо теплоизоляционных плит под обмуровкой.

Источником присосов могут быть также неисправные взрывные клапана в топке и газоходах. Зачастую можно видеть, что на клапанах лежит в лучшем случае асбест, при давленый различными грузами, что категорически запрещено. Для котлов устаревшей модификации с обводными газоходами помимо экономайзеров следует обратить особое внимание на плотность шиберов в этих газоходах, поскольку переток газов через них является одной из причин низкой экономичности действующей котельной.

Бывают случаи, когда только по этой причине нельзя разжечь электророзжигом соседний котел без хлопков, либо через газоходы неработающих котлов дымовые газы поступают в помещение котельной и загазовывают его. Неплотности напорных воздухопроводов, проходящих под полом, могут иногда быть зафиксированы по пузырькам воздуха на мокром полу.

Для всех металлических газоходов должна быть обеспечена возможность установки линзовых компенсаторов и подвижных соединений в местах примыкания к бетонным или кирпичным боровам.

При замене газозовоуководов следует обратить особое внимание на радиусы гибов. Нахлест металла

внутри коробов должен быть обварен, и обязательно в местах всаса и напора тягодутьевых установок должны быть смонтированы диффузоры и конфузоры (согласно заводских чертежей).

Практика выполнения наладочных работ показала, что там, где не соблюдены вышеперечисленные требования, образуется пульсация котла, причем иногда в таких размерах, что выбивает защиту по разрежению и воздуху, несмотря на установленные отсечки по времени.

Важным фактором, определяющим подачу и давление от вентилятора и дымососа, является размер зазора между всасывающим отверстием короба и рабочим колесом. Через этот зазор воздух под повышенным давлением перетекает снова на вход рабочего колеса, что приводит к снижению его расхода и давления.

Это, в свою очередь, является причиной существенного ограничения производительности котлов из-за недостатка воздуха и тяги. Избавиться от этих отрицательных последствий очень трудно, почти невозможно, и наладочному персоналу с ремонтными службами приходится по месту перекраивать участки коробов, чтобы устранить либо сгладить пульсацию, затрачи-

вая дополнительные средства и время.

Вопросы по пульсациям котлов, причинам их возникновения и способам устранения – отдельная и большая тема. Кто ею интересуется – может обращаться в нашу организацию. В этом вопросе у нас имеются большие наработки, и мы можем оказать посильную помощь.

В заключение следует отметить, что пуско-наладочные работы и режимные испытания котлоагрегатов после проведения капитального ремонта, выполняемые специализированными организациями, позволяют увеличить КПД на 3-5% и соответственно уменьшить удельный расход условного топлива на 5-7 кг у.т./Гкал тепла.

Государственная пуско-наладочная организация, трест “Белпромналадка” и его подразделение “Теплоэнергоналадка”, – представителем которой являюсь я, создана в 1939 г. и является старейшей в области проведения пусковых и наладочных работ теплоэнергетических установок на всех видах топлива.

В недалеком прошлом мы постоянно работали в Тюменской области, Краснодарском крае, Калининградской и Северо-западной областях, в Крыму, в Средней Азии, центральных районах России.

Сейчас, когда особенно остро встал вопрос об экономии топливно-энергетических ресурсов республики, ведутся работы по использованию вторичных энергоресурсов. В частности, в деревообрабатывающей промышленности имеются значительные отходы производства, которыми можно частично заменить традиционные виды топлива. Мы заключили договор и успешно сотрудничаем на протяжении нескольких лет с литовским предприятием “Козлорудосметалс”, которое специализируется на изготовлении и наладке технологического оборудования для сжигания древесных отходов производства.

Пущены в работу после реконструкции по таким проектам котлы ДКВр-10/13 котельной “Бобруйскмебель” и ведутся в этом направлении работы по котельным ПО “Борисовдрев”, “Пинскдрев”, “Витебскмебель”.

Обращайтесь в Минское специализированное управление “Теплоэнергоналадка” треста “Белпромналадка”. Здесь Вы найдете понимание, относительно низкие цены на весь комплекс работ.

Наши координаты:

Минск, ул. Б. Хмельницкого, 8, тел. 231-20-42.

Декабрь – на весах истории

ГОДЫ, СОБЫТИЯ, СУДЬБЫ

18 декабря

14 лет назад Госгортехнадзор СССР издал приказ № 23 по вопросам обеспечения безопасности в подземных хранилищах нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.

65-летие со дня рождения космонавта Бориса Волинова.

30 лет назад умер уроженец Узденщины Петро Глебка, белорусский поэт, чье имя носят улица в Минске и Литвянская школа на его родине.

19 декабря

110 лет назад умер знаменитый русский врач

Сергей Боткин, один из основоположников клиники внутренних болезней как научной дисциплины в России, высказавший предположение об инфекционной природе катаральной желтухи (гепатита).

20 декабря

День сотрудника органов государственной безопасности

100-летие со дня рождения в Кореличском районе Владимира Царюка, Героя Советского Союза, одного из организаторов и руководителей партизанского движения в годы Великой Отечественной

войны. Его имя присвоено улице в Барановичах и колхозу на его родине.

21 декабря

65-летие со дня рождения Ивана Чигринова, белорусского писателя.

22 декабря

День энергетика.
30-летие пуска первого энергоблока Лукомльской ГРЭС.

12 лет назад Госгортехнадзор утвердил Правила безопасной эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных и нерудных предприятий, а также Правила устройства и

безопасной эксплуатации грузовых подвесных канатных дорог.

23 декабря

12 лет назад Госгортехнадзор СССР ввел в действие Правила безопасности в металлургическом производстве.

200-летие со дня рождения Карла Брюллова, выдающегося русского живописца, блестящего мастера парадного портрета.

24 декабря

14 лет назад Минхимпром и Госгортехнадзор СССР ввели в действие Типовую инструкцию о порядке безопасного проведения ремонтных работ на предприятиях Минхимпрома СССР.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА КЛАДКОЙ ТОПОК И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ЕЕ РЕМОНТ

Сохранность кладки, помимо качества ее исходных материалов и технологии самой кладки, зависит и от условий эксплуатации. Особо нежелательны резкие перемены температуры в топке (включение и выключение форсунок, прорывы холодного воздуха, переменные режимы работы топки и др.).

Наблюдать за состоянием футеровки следует систематически.

При внешнем осмотре в первую очередь обращают внимание на состояние футеровки и надежность металлических креплений. Своевременно проведенные текущие ремонты значительно повышают продолжительность работы кладки.

К профилактическим работам по ремонту кладки относятся:

уплотнение швов при высыпании или вытекании из них мертеля (смесь огнеупорной глины с шамотным порошком);

расчистка и заделка трещин в кирпичках;

заделывание прогаров;

нанесение огнеупорных покрытий и пластических масс (последние применяются при наличии шиповых экранов).

При ремонте используются материалы:

для выкладки футеровочных колец (внутренней части обмуровки топки, соприкасающейся с факелом) и огневых камер применяют шамотный кирпич класса А или Б. Многошамотный кирпич класса А отличается большой прочностью и огнеупорностью и применяется для футеровки секционных неэкранированных котлов. Этот кирпич можно заменить каолиновым, но качество последнего несколько хуже. Можно применять также высокоглиноземистый легковес марки ВГЛ-1,5, высокоглиноземистый кирпич класса А.

Для второго подслоя футеровки, т.е. слоя, не соприкасающегося

**Виктор МИЦКЕВИЧ,
заместитель главного
инженера по ремонту ППП
«Минсккоммунтеплосеть»**

с огнем, рекомендуется применять легковесные шамотные огнеупоры марок БЛ-0,4, БЛ-0,8, АЛ-1,3 и др.

Жароупорные бетоны (торкреты) представляют собой пластические массы из огнеупорных материалов с добавлением цемента или жидкого стекла. Бетон с огнеупорностью до 1300°С готовят из крупного и мелкого молотого шамота класса А на глиноземистом цементе.

Характеристики сыпучих огнеупоров, из которых готовят растворы (мертели), регламентируют ГОСТы по химсоставу, огнеупорности и т.д. Состав мертеля должен приближаться к составу огнеупора. Например, для кладки из шамотных и каолиновых огнеупоров применяют мертель марки ШТ-1, а для высокоглиноземистого кирпича – мертель марки ВТ-1.

Заделка швов обычно производится шамотными массами (90% шамотного порошка, 10% огнеупорной глины и сверх того 5% раствора сульфитно-спиртовой барды). Швы толщиной от 1 до 3 мм. Готовая масса должна быть полусухой, ее пригодность к употреблению обычно определяют, сжимая в руке, – она не должна рассыпаться и, кроме того, должна быть достаточно пластичной.

Перед расшивкой трещины и швы прочищают металлическим шупом, после чего в них набивают шамотную массу с помощью утолщенных шупов.

Массу следует набивать не только у поверхности рабочего слоя кладки, но и по возможности на всю глубину шва. Расшивка трещин и швов способствует упрочнению кладки и препятствует проникновению шлаков внутрь.

Набивная масса указанного

выше состава может быть использована для заделки пробок крепящих болтов и отдельных прогаров без частичной разборки кладки. Разрыхленные кирпичи по возможности удаляют и заменяют новыми, вместо кирпичей можно также применить затрамбовку шамотной массы. По окончании трамбования не рекомендуется заглаживать поверхность водой.

При выпучивании стен кладки расчищают вертикальные температурные швы от мусора. Если нарушены крепления отдельных кирпичей, то наблюдается потеря устойчивости и кирпичей, и кладки в целом; в этом случае производят замену крепления.

При усадке кладки по высоте производят наращивание кладки кирпичом или шамотной массой на величину усадки. В случае потери прочности кирпичей во всей кладке выполняют новую футеровку и последующую обмазку.

После завершения кладки футеровки топки котлов, а также после частичного ремонта футеровки следует для повышения стойкости наносить огнеупорные защитные обмазки. На новую кладку защитную обмазку наносят до сушки футеровки, при этом рабочая поверхность последней должна быть тщательно очищена от мертеля мастерком или проволочной щеткой. При нанесении обмазки на работавшую (частично ошлакованную) поверхность также необходимо очистить ее от пыли и слабо приварившегося слоя ранее нанесенной обмазки.

В качестве обмазок применяют выпускаемые промышленностью хромитовые массы, андезитово-базальтовую обмазку, наносимые слоем 3-4 мм. Перед обмазкой футеровку смачивают жидким стеклом, разведенным пополам с теплой водой.

Один из составов обмазки: 90% каолинового шамота, 10% огнеупорной глины и сверх этого

12% жидкого стекла и 18% воды.

Обмазки под действием факела остекловываются и защищают поверхность футеровки, увеличивая срок ее службы. Обмазки применяют также для мелкого ремонта футеровки, заделки трещин, сбитых углов и т.д.

Изготовленную или отремонтированную кладку тщательно просушивают сначала естественной тягой воздуха при открытых топочных и поддувальных дверцах и заслонках в течение 12-14 часов.

После этого обмазкой заделывают образовавшиеся мелкие трещины и в течение суток прогревают кладку, разводя в топке небольшой огонь мелкими дровами.

После достижения температуры 150°C кладку выдерживают при этой температуре в течение 12 часов. Затем можно разогревать топку со скоростью повышения температуры на 25°C в час, применяя обычное топливо. Общая продолжительность сушки кладки неэкранированных котлов составляет двое-трое суток.



БЕЛКОТЛООЧИСТКА **Государственное предприятие**

**ЕДИНСТВЕННОЕ В БЕЛОРУССИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ОЧИСТКЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ОТ РАЗЛИЧНОГО РОДА ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

ВЫПОЛНЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ РАБОТ:

1. Механическая очистка от накипи внутренних поверхностей барабанов, экранных, кипятильных и перепускных труб диаметром 44 + 159 мм и длиной до 15 м промышленных котлов.
2. Гидравлическая очистка конденсаторов, бойлеров и других теплообменных аппаратов.
3. Механическая очистка нестандартного технологического оборудования от различного вида отложений и загрязнений.
4. Разработка технологии, схемы и проведение химических очисток конденсаторов турбин и котлов различного давления (в том числе сверх критического и водогрейных), а также различного теплообменного оборудования от отложений, образовавшихся на внутренних поверхностях труб из углеродистых и аустенитных сталей и сплавов меди.
5. Выбор оптимального технологического режима и схемы очистки производится на основании лабораторных исследований состава и количества отложений в лаборатории предприятия. По выбранному способу очистки даются рекомендации по организации подготовки промывочных растворов и методам их обезвреживания.
6. Опытные специалисты дают рекомендации по проведению механической и химической очисток.

Для очистки используются высоконапорные установки, передвижные установки для химической очистки, различный пневмо- и электроинструмент, специальные оснастки и оборудование.

*Тридцатилетний производственный опыт позволит
стать надежным партнером в решении проблем
по очистке Вашего оборудования.*

**Наш адрес : 220033, г. Минск, ул. Аранская, 22,
«Белкотлоочистка».**

Тел. 227-66-56, 227-65-48, 227-39-50

ГЕРМАНСКИЙ ПУТЬ И НАМ ПОДХОДИТ...

До 2010 года в Германии планируют настойчиво выводить из строя атомные станции. Здесь пришли к выводу, что они не только представляют большую опасность, но и энергия, получаемая на них, довольно дорогая.

В Германии широкое развитие получает малая энергетика на базе топливно-энергетических блоков. Эти блоки производят как электрическую энергию, так и тепло. У них высокий коэффициент полезного действия – до 90%. Эти “малые ТЭЦ” мощностью от 100 до 300 киловатт отапливают и снабжают энергией цехи, школы, больницы, фирмы и т.д.

Заслуживает внимания и использование биомассы. Один штрих: из-за избытка сельскохозяйственных продуктов в Германии на 10% сокращены посевы сельскохозяйственных культур. Фермеры стали засеивать освободившиеся площади рапсом. Из него получают масло, которое используют для двигателей внутреннего сгорания, а из соломы делают брикеты, которые являются хорошим топливом. В результате эффективно используется земля и решаются топливно-энергетические проблемы.

Германский путь в топливно-энергетической отрасли – прогрессивный и обнадеживающий. Он подходит и для нашей республики.

РАСЧЕТ ОТЛИВОК С ТРУБЧАТОЙ АРМАТУРОЙ

Инженер Александр ЗУЕВ

Все возрастающее использование в машиностроении армированных отливок вызывает необходимость разработки методики расчета их прочностных характеристик, а также параметров технологического процесса изготовления.

Заданные свойства комбинированных конструкций из разнородных материалов определяются характером контактной зоны. От этого зависит прочность, герметичность, тепло- и электропроводность и другие показатели.

Метод армированного литья металл-металл, металл-полимер позволяет получать облегченные, высокой точности, конструкции, сочетающие в себе элементы высокой износостойкости (блоки цилиндров двигателей внутреннего сгорания), антифрикционности (редуктора), трубопроводов и другие).

Прочность и герметичность соединения арматуры с телом отливки, обеспечиваются за счет сил, возникающих при усадке сплава а полости формы. Максимальный эффект при этом достигается путем образования в контактной зоне диффузионного слоя, например, за счет предварительной обработки стальной арматуры цветным металлом. Однако этот промежуточный процесс ведет к удорожанию производства.

Усилие обжатия будет наибольшим, если форму заполнить перегретым расплавом, обеспечив в ней достаточное избыточное давление. При таких условиях металл проникает во все неровности на поверхности арматуры создавая предпосылки плотного контакта, а усадка сплава обеспечит наибольшее усилие обжатия. Это возможно при определенной достаточно высокой скорости впуска металла в форму, которая, в свою очередь, зависит от усилия прессования, т.е. мощности прессующего механизма машины для литья под давлением. Зависимости между удельной прочностью сцепления жесткой арматуры с отливкой от удельного давления, скорости прессования и температуры заливаемого сплава описаны в работе [1].

Однако использование тонкостенной трубчатой арматуры имеет свои особенности. Это показала практика внедрения в производство сливного трубопровода от форсунок дизельного мотора трактора МТЗ «Беларусь» на минском моторном заводе (рис. 1) [2].

Как правило, расчет трубопроводов сводится к определению толщины его стенки от внутреннего давления рабочего тела.

Исходя из требования экономичности, закономерно использование самых тонкостенных, дешевых трубок. Но при литье их под давлением их прочность может оказаться недостаточной для сопротивления внешнему давлению расплава, что приводит к сплющиванию трубки (рис. 2).

С целью уяснения характера действия факторов, участвующих в процессе, и причин деформации трубок надо расчленить период заполнения формы металлом на ряд моментов и определить в каждом из них величины усилий, возникающих в форме и действующие на трубку. Схематически это можно представить следующим образом (рис. 3 а, б, в).

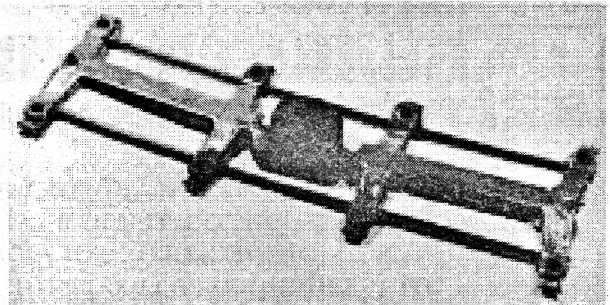


Рис. 1. Литейный комплект отливки дренажного трубопровода

а) Струя расплавленного металла из питателя ударяется о стенку трубки.

Узкая полоска трубки подвергается тепловому удару и давлению струи P_c . В этих условиях возможно резкое падение прочности стенки трубки в месте перегрева и деформация ее под действием давления струи.

б) Форма заполнилась металлом и в ней на некоторое время до «замерзания» питателя может устанавливаться удельное давление p_f , приближающееся к давлению в камере прессования p_k .

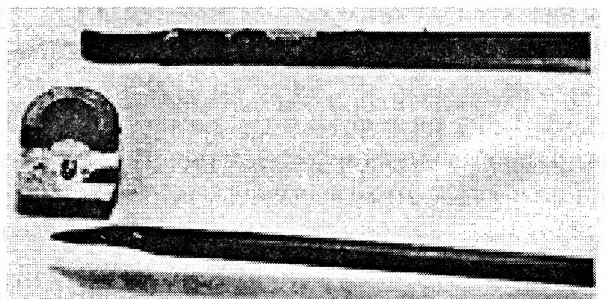


Рис. 2. Деформация армированной трубки в отливке угольника дренажного трубопровода

При недостаточной жесткости трубки, она начнет деформироваться.

в) После заполнения формы и «замерзания» питателя в отливке под воздействием процесса кристаллизации (усадки) возникают напряжения сжатия. Они определяют контактную прочность между отливкой и трубкой, т.е. усилие обжатия p_{yc} .

Усилие обжатия трубки кристаллизующимся сплавом отливки невелико в сравнении с удельным давле-

нием прессования, и не может привести к деформации последней. Его значение находится в определенной зависимости от толщины стенки отливки.

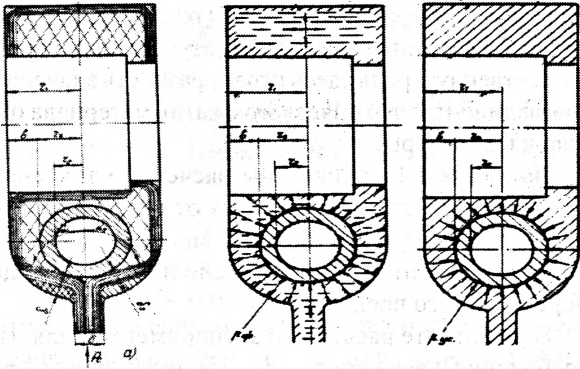


Рис. 3 а, б, в

Таким образом, действие сил на трубку в первом и втором моменте в решающей степени обусловлено конструкцией литниковой системы и техническими данными машины для литья под давлением, в третьем – конструкцией отливки.

Расчеты показывают, что в арматуре возникают напряжения, достигающие 12-15 кг/мм² при заливке сплавом АЛ-4 и 30-35 кг/мм² сплавом ЦАМ-4-1.

В зоне непосредственного удара струи температура арматуры может достичь температуры заливки, и предел ее прочности резко упадет. С целью уяснения, в какой именно момент этапа заполнения формы происходит деформация трубок были проведены дополнительные опыты. Форму (рис. 4), состоящую из корпуса 6 и крышки 3, в которую были вставлены трубки и стержни 4 диаметром 6 и 10 мм с различной толщиной стенки 5, свободно заливали сплавом 2 (АЛ-4 и АЛ-10) и после некоторой выдержки подвергали прессованию силой Р в стакане камеры сжатия 8 литейной машины. Затем эту же форму заполняли скоростным путем. И в первом, и втором случае трубки деформировались (рис. 5). Это говорит о том, что решающей причиной деформации является удельное давление прессования.

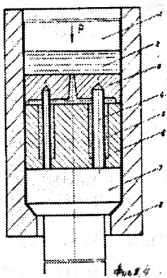


Рис. 4

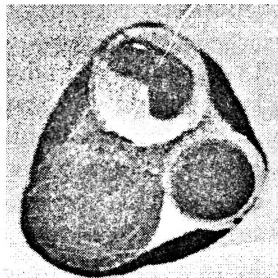


Рис. 5

Однако, удар струи в арматуру порождает зародыш деформации, которая развивается в дальнейшем под действием удельного давления прессования. Это подтверждают разрезы отливок с деформированными трубками.

Для толстостенных труб, у которых толщина стенки больше 0,1 среднего радиуса [3, 4, 5] тангенциальные напряжения от внешнего давления рассчитываются по формуле:

$$\sigma_t = -\frac{pr_3^2}{r_3^2 - r_2^2} \left(1 + \frac{r_2^2}{\rho^2}\right)$$

а радиальные

$$\sigma_r = -\frac{pr_3^2}{r_3^2 - r_2^2} \left(1 - \frac{r_2^2}{\rho^2}\right),$$

где ρ – текущий радиус.

Эквивалентное напряжение равно

$$\sigma_s = (\sigma_t - \sigma_r) = \frac{2pr_3^2}{r_3^2 - r_2^2}$$

Для тонкостенных трубок, у которых толщина стенки меньше 0,1 среднего радиуса, допустимое удельное давление можно рассчитывать по формуле:

$$p = \frac{3EJ}{r^3} \quad \text{или} \quad p = \frac{S[\sigma]}{r^3}$$

Анализ формул показывает, что при постоянном давлении напряжения растут с увеличением диаметра трубопровода и с уменьшением толщины стенки отливки. При удельном давлении

$$p = \frac{[\sigma]}{2}$$

неизбежна деформации трубки со сколь угодно толстой стенкой. На рис. 6 приведена зависимость напряжений от удельного давления в форме, для трубки диаметром 6 мм и толщиной стенки 1 мм.

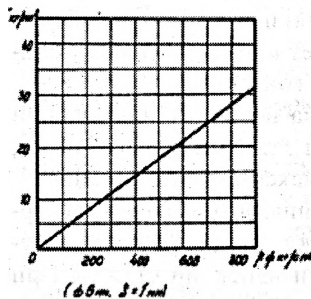


Рис. 6

В результате эксперимента была выявлена существенная роль толщины стенки отливки в деле обеспечения контактной прочности соединения отливки с трубкой и давления металла в форме.

С технологической точки зрения стенку отливки можно рассматри-

вать как канал литейной формы. От ее сечения зависит характер движения и скорость кристаллизации расплава, продолжительность пребывания его в жидком состоянии и передачи через него удельного давления из камеры прессования в полость литейной формы. Чем толще стенка, тем дольше в ней будет сохраняться подвижность расплава, тем равномернее будет распределение удельного давления прессования во всей литниковой системе: от камеры сжатия до полости формы. Последнее обстоятельство обеспечивает четкое воспроизведение металлом всех контуров формы и плотность отливки. При шероховатой поверхности арматуры в этом случае происходит хорошее сцепление ее с телом отливки. Наоборот, при тонкой стенке отливки в полость формы передается только какая-то доля давления, создаваемого в камере прессования машины.

С другой стороны стенка отливки является часто

конструктивным элементом. От ее сечения зависят работоспособность детали.

Таким образом, толщина стенки отливки должна соответствовать какому-то оптимальному значению, которое позволило бы обеспечивать нужное нам соотношение между давлениями в камере сжатия и в полости формы, с одной стороны, а также рациональный расход металла на изготовление отливки, при обеспечении достаточной ее прочности и надежного контакта арматурой, с другой.

В полости формы следует обеспечить такое удельное давление расплава, которое гарантировало бы плотность отливки, но не повлекло деформации, выбранной нами трубки. Величину необходимого давления и толщины стенок отливки и трубки можно рассчитать по приведенным выше формулам.

Следует далее рассчитывать, какое усилие обжатия трубки возникнет при выбранной толщине отливки. Остывающую армированную отливку трубопровода (рис. 7) можно рассматривать как составной цилиндр, в котором стальная трубка II является внутренним, а стенка отливки I наружным элементами. В процессе кристаллизации отливки вследствие различных значений коэффициента термического сжатия цветного сплава и стали, а также разности температур отливки и арматуры на поверхности их контакта возникают реакции, сжимающие трубку и растягивающие отливку, так как нагрев арматуры при заполнении формы расплавом вызывает увеличение ее линейных размеров. При совместном остывании линейные размеры отливки и арматуры начнут уменьшаться, что приведет к относительному снижению напряжений в зоне контакта.

Решающее значение на величину напряжений оказывает конечный этап затвердевания отливки, когда сплав приобретает максимальные механические свойства, т.е. напряжения, возникающие на первой стадии охлаждения, не суммируются, а перекрываются напряжениями конечной стадии. При температуре, например, 300°C предел прочности сплава АЛ-4 составляет лишь около 10% его значения при нормальных условиях.

Как видно из эпюры (рис. 7), напряжения сжатия

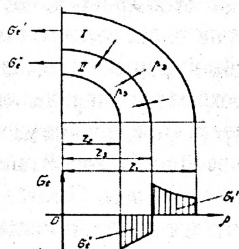


Рис. 7

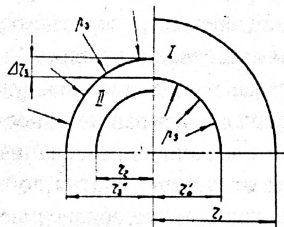


Рис. 8

уменьшаются с увеличением радиусов отливки, т.е. после некоторого оптимального значения толщина стенки отливки уже не оказывает влияния на величину напряжения, а следовательно и на усилие обжатия на границе контакта отливки и трубки. Значение обжатия можно

найти путем расчета величины натяга между отливкой и трубкой (рис. 8). Абсолютная его величина равна разности уменьшения внутреннего диаметра отливки, в процессе кристаллизации (термического сжатия) и увеличения диаметра арматуры при нагреве. Существенную роль здесь играет разность значений коэффициентов термического сжатия материала отливки и арматуры.

На рис. 9 и 10 приведены расчетные значения зависимости удельного обжатия от толщин стенок отливки и арматуры, из которых видно, что утолщение этих элементов повышает величину обжатия до определенного предела.

В результате расчетов и экспериментов для изготовления дренажного трубопровода двигателя трактора "Беларусь" была выбрана цельнотянутая стальная трубка 6х1, а толщина ступени отливки (угольника) 2,5-3 мм.

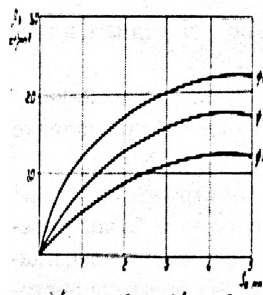


Рис. 9. Зависимость удельного давления обжатия от толщины стенки отливки S_0 (толщина стенки трубки 1 мм)

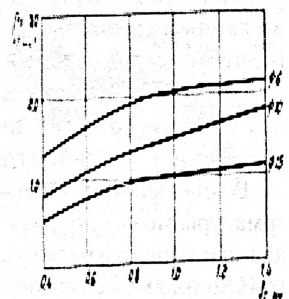


Рис. 10. Зависимость удельного давления обжатия от толщины стенки трубки S_t (толщина стенки отливки 3 мм)

Трубопровод прошел эксплуатационные испытания и запущен в массовое производство.

Конструкция и способ изготовления защищены авторскими свидетельствами СССР, патентами США, Англии, Франции и Италии.

Для облегчения выбора параметров отливок с трубчатой арматурой применительно к определенному типу литейной машины разработаны диаграммы, определяющие взаимозависимость толщин стенок отливок и арматуры, усилия прессования машин для литья под давлением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заславский М.Л., Герчиков В.И. "Исследование процесса армирования и расчет машин на ЭВМ". "Наука", Сибирское отделение, 1971.
2. Авторское свидетельство СССР, № 356957.
3. Беляев Н.М. *Сопротивляемость материалов*, М., 1976, с. 412-418.
4. Федосеев В.И. *Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов*, М, "Наука", 1973, с. 276.
5. Татур Г.К. *Общий курс сопротивления материалов*. Минск, 1974, с. 368.

СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНО-ТЯГОВОЙ МАШИНЫ

*Антон ВАВИЛОВ, доктор технических наук, профессор,
Анатолий КОТЛОБАЙ, кандидат технических наук, доцент,
Владимир КИТЧЕНКО, Борис ЛУЦКОВ, инженеры
(Белорусская государственная политехническая академия)*

Транспортно-тяговые машины общего назначения относятся к машинам межотраслевого характера, обеспечивающим потребности многих отраслей народного хозяйства. Их используют в частности в качестве базы для монтажа бульдозерного, землеройного, энергетического оборудования строительных машин, как средство тяги в сочетании с различными навесными или прицепными орудиями и механизмами.

Одно из важнейших требований, предъявляемых к гусеничным транспортно-тяговым машинам, — необходимость обеспечения высоких средних скоростей движения и плавности хода не только по хорошим дорогам, но и по бездорожью.

Перспективным направлением совершенствования подвески гусеничных транспортных средств является использование гидропневматических рессор [1], обеспечивающих рациональные нагрузочные характеристики во всем диапазоне хода опорного катка. В качестве упругого элемента применена пневматическая камера, отделенная от гидравлической полости эластичной диафрагмой. Рессора имеет встроенный амортизатор. Такое компоновочное решение обеспечивает минимальные габариты блока подвески. К недостаткам подвески следует отнести нестабильность характеристики подвески при изменении температуры рабочей жидкости и газа. Повышение температуры обусловлено работой амортизатора, преобразующего энергию колебаний в тепло. Нагреваясь, газ расширяется. Дорожный просвет машины увеличивается, что нежелательно для гусеничной машины, поскольку это приводит к повышению натяжения в гусеничном обводе и нагруженности всего движителя.

Одним из возможных путей решения задачи стабилизации параметров гидропневматической подвески является изменение объема жидкости в рессоре при изменении ее теплового состояния. Следует иметь в виду, что использование бака гидросистемы машины для слива жидкости в него из рессор при нагревании их нерационально, поскольку закачка жидкости в рессоры при охлаждении в процессе движения машины является трудноразрешимой инженерной задачей.

Конструктивная реализация задачи изменения объема жидкости в рессоре при движении машины возможна путем оснащения рессоры гидропневмоцилиндром компенсации с гидравлической и пневматической полостями, разделенными поршнем — разделителем.

Пневматическая полость цилиндра компенсации заправлена газом с зарядным давлением, равным статическому давлению в полости рессоры и гидропневмоцилиндра компенсации связаны гидролиниями через гидрораспределитель, обеспечивающий включение связи гидравлических полостей по сигналу датчика давления (установленного в механизме натяжения гусениц либо в рабочей полости рессоры).

При движении опорного катка по неровной опорной поверхности жидкость, прокачиваемая через калиброванные отверстия амортизатора, нагревается. Недостаточный отвод тепла в окружающую среду через корпус рессоры приводит к существенному ее нагреву. Жидкость и газ нагреваются, увеличивая свой объем, что приводит к увеличению дорожного просвета машины и натяжения гусеничной цепи. При включении системы компенсации гидравлическая полость рессоры соединяется с гидравлической полостью цилиндра компенсации, жидкость из рессоры закачивается в гидравлическую полость цилиндра компенсации за счет динамического повышения давления в гидравлической полости рессоры. После удаления необходимого объема жидкости из полости рессоры дорожный просвет машины и натяжение гусеничной цепи снижается до расчетного, и гидравлическая полость цилиндра компенсации запирается. При охлаждении жидкости и газа их объем уменьшается, уменьшая натяжение гусеничной цепи ниже требуемого. Система включается на слив, и жидкость сливается в гидравлическую полость рессоры, возвращая систему в исходное положение.

Испытания гидропневматической рессоры с системой компенсации проводились на катковом стенде, схема которого представлена на рисунке 1.

Блок подвески, включающий гидропневматическую рессору 4 с опорным катком 2, закреплен неподвижно на раме 5 стенда. Каток 2 взаимодействует с барабаном 1, на опорной поверхности которого установлена неровность. Гидравлическая полость 6, разделенная с пневматической 8 диафрагмой, оснащена амортизатором 7. Она заперта гидрозамком 3. Устройство компенсации включает гидропневматический цилиндр компенсации 20, гидравлическая полость 19 которого соединена гидролиниями с обратными клапанами 18, 17 и дросселем 16 через трехпозиционный гидрораспределитель 15 с полостью 6 рессоры 4. Система компен-

сацией включается по сигналу датчика давления 11, фиксирующего среднее давление гидравлической полости 6. Для исключений ложных срабатываний датчика давления 11 от динамического изменения давления в по-

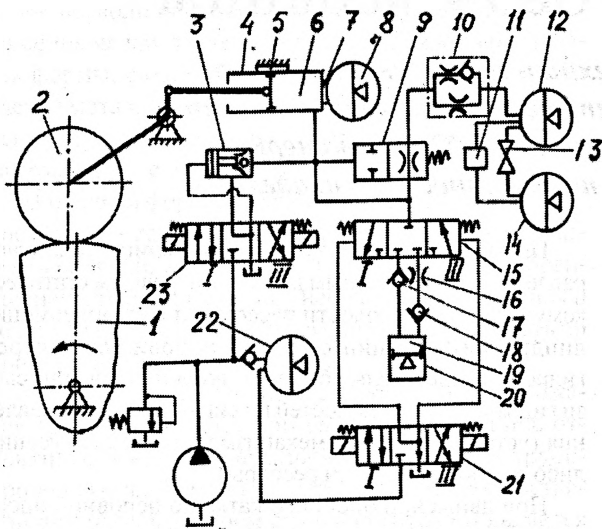


Рис. 1. Схема стенда

лости 6 предусмотрены гидропневматические аккумуляторы 12, 14, дроссель-корректор 10, гидростопор 9. Рабочие полости гидропневмоаккумуляторов 12, 14 разделены при работе стенда вентилем 13. Управление гидрораспределителем 15 осуществляется посредством трехпозиционного гидрораспределителя с электромагнитным управлением 21 по сигналу датчика давления 11. Гидропневмоаккумулятор 22 обеспечивает работу системы управления при выключенном насосе стенда. Для заправки полости 6 рессоры 4, гидравлических полостей гидропневмоаккумуляторов 12, 14 при подготовке стенда к работе используется трехпозиционный гидрораспределитель 23 с электромагнитным управлением.

В процессе подготовки стенда к работе пневматические полости гидропневмоаккумуляторов 12, 14, 22... гидропневматического цилиндра компенсации 20, пневматической полости 8 рессоры 4 заправляются газом до расчетного зарядного давления. Для заправки жидкостью полости 6 рессоры 4 и гидравлических полостей гидроаккумуляторов 12, 14, 22, цилиндра компенсации 20 открывается вентиль 13, золотник гидрораспределителя 23 переводится в первую позицию и включается насос стенда. Гидрозамок 3 открывается и давление в указанных полостях поднимается до расчетного статического значения. Далее насос стенда выключается, золотник гидрораспределителя 23 возвращается во вторую позицию, вентиль 13 закрывается, разъединяя рабочие полости реле давления 11. При выполнении операций по подготовке стенда к работе барабан 1 устанавливается в положение, при котором опорный каток 2 находится на средней линии высоты неровности.

При вращении барабана 1 опорный каток 2, взаимодействуя с неровностью, перемещается, изменяя периодически объем пневматической полости 8 и прска-

чивая жидкость через амортизатор 7. Тепловыделение в амортизаторе 7 приводит к расширению газа полости 8, и поскольку рессоры 4 жестко установлена на раме 5 стенда, к повышению среднего уровня давления в рессоре 4, а также в полости гидропневмоаккумуляторов 12, 14. При достижении разности давлений в полостях гидропневмоаккумуляторов 12, 14 установочного значения датчик давления 11 срабатывает. Золотники гидрораспределителей 21 и 15 переводятся в первую позицию. Полости 6 и 19 соединяются. При динамическом увеличении давления в полости 6 (на ходе сжатия), превышающем давление полости 19, обратный клапан 17 открывается, и жидкость поступает в полость 19, повышая давление в ней. Циклы закачки продолжаются до тех пор, пока объем жидкости, удаленный из полости 6 окажется достаточным для снижения среднего уровня давления в ней до номинального значения. Давление в полостях гидропневмоаккумуляторов 12, 14 выравниваются, датчик давления 11 прекращает подачу сигнала. Золотники гидрораспределителей 21 и 15 возвращаются во вторую позицию. При дальнейшем нагревании и расширении жидкости и газа рессоры 4 жидкость периодически закачивается в полость 19 до стабилизации теплового режима, либо до достижения в полости 19 максимального давления, меньшего на величину потерь в гидрочерте связи максимально-го давления в полости 6.

Охлаждение жидкости и газа рессоры 4 приводит к уменьшению давления в полостях 6 рессоры 4 и гидропневмоаккумулятора 12. При снижении давления ниже номинального статического срабатывает датчик давления 11. По его сигналу золотники гидрораспределителей 21 и 15 переводятся в третью позицию. Полости 6, 19 соединяются посредством магистрали с обратным клапаном 18 и дросселем 16. Жидкость из полости 19 перетекает в полость 6 рессоры 4. Расход жидкости ограничивается дросселем 16. При достижении среднего уровня давления в полости 6 номинального значения датчик давления 11 прекращает подачу сигнала, золотники гидрораспределителей 21, 15 возвращаются во вторую позицию. При дальнейшем охлаждении жидкости и газа рессоры 4 процесс слива жидкости из полости 19 в полость 6 продолжается, как описано выше, до полного слива.

После окончания опытов жидкость из полости 6 рессоры 4, полостей гидропневмоаккумуляторов 12, 14 сливается в бак гидросистемы при открытом вентиле 13 и золотнике гидрораспределителя 23 в третьей позиции. Для слива жидкости из полости гидропневмоаккумулятора 22 золотник гидрораспределителя 21 переводится последовательно в первую и третью позиции до полного ее слива.

В процессе испытаний измерялись: температура рессоры в районе амортизатора (температура жидкости) и крышки пневмобаллона рессоры (температура газа), давление в полостях рессоры и гидропневмоцилиндра компенсации, время опыта. Фиксировались моменты включения и выключения датчика давления. При

движении опорного катка по поверхности барабана температура жидкости, газа, средний уровень давления в рессоре увеличивались (рис.2).

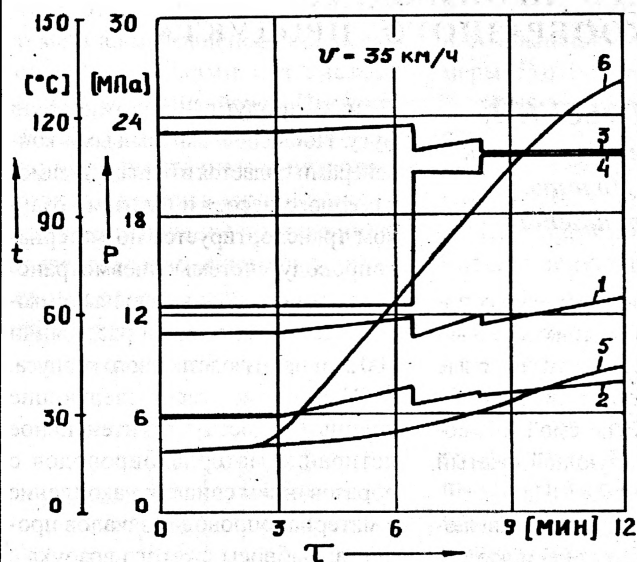


Рис. 2. Изменение параметров рессоры по времени опыта

1, 2, 3 — среднее, минимальное и максимальное амплитудное давление в рессоре; 4 — давление в полости цилиндра компенсации; 5, 6 — температура газа, жидкости; p — давление; t — температура; τ — время опыта

Момент срабатывания датчика давления и включения системы компенсации определялся регулировкой датчика давления. Перед проведением опытов датчик давления был настроен на диапазон: плюс 0,71 МПа — минус 0,31 МПа при статическом давлении 11 МПа. В процессе испытаний жидкость выкачивалась из гидравлической полости рессоры в полость гидропневматического цилиндра компенсации периодически, по мере нагревания рессоры. При вращении барабана с частотой, эквивалентной скоростям машины 25, 35, 45 км/ч зафиксировано 1-2 срабатывания датчика давления до полной закачки жидкости в полость цилиндра компенсации.

Цилиндр компенсации с датчиком давления обеспечивали диапазон поддержания давления в рессоре в пределах (10,8-12,6 МПа) при изменении температуры газа и жидкости с 19° С до 44° С и 130° соответственно. При проведении опытов давление в гидравлической полости цилиндра компенсации и объем сливаемой жидкости не являлся стабильным, а зависел от максимального динамического давления в гидравлической полости рессоры, которое



Лучи и свет —
самое темное место
в физике

увеличивалось пропорционально скорости вращения барабана стенда. Так, при изменении скорости с 20 км/ч до 35 км/ч максимальное давление в полости рессоры увеличивалось с 16,7 МПа до 23,6 МПа. При этом давление в полости цилиндра компенсации увеличилось с 15,6 МПа до 21,4 МПа.

Анализ результатов испытаний показал, что основной объем жидкости закачивался в цилиндр компенсации при первом срабатывании датчика давления, что привело к существенному увеличению давления в полости цилиндра компенсации. Так, при скорости 25 км/ч повышение давления в полости цилиндра компенсации при первом срабатывании составило 5,4 - 5,5 МПа, при скорости 35 км/ч — 8,0 МПа, при скорости 45 км/ч (11,3 - 12,6) МПа. Повышение давления в полости цилиндра компенсации при втором срабатывании датчика давления существенно ниже и составило (1,1-1,7) МПа вне пропорциональной зависимости от скорости движения.

После проведения серий опытов по разогреву рессоры и закачке жидкости из рабочей полости рессоры в полость цилиндра компенсации были проведены опыты по проверке работы системы компенсации при сливе рабочей жидкости в рессору.

Рессора блока подвески, нагретая в процессе работы на стенде со скоростью 45 км/ч, охлаждалась. Средний уровень давления в рессоре уменьшался из-за недостаточного объема жидкости в рабочей полости рессоры, и система включалась на слив жидкости из цилиндра компенсации в рессору. В процессе слива давление в рессоре увеличилось на 8,21 МПа, а в полости гидропневмоцилиндра компенсации уменьшилось с 23,9 МПа до 11,8 МПа.

Анализ полученных результатов показывает, что наличие системы компенсации, реализованной на основе использования энергии колебаний подрессоренных масс для закачки жидкости из полости рессоры в полость гидропневмоаккумулятора при нагревании, и возврата ее обратно за счет перепада давлений при охлаждении рессоры позволяет стабилизировать параметры рессоры при изменении ее теплового режима в широких пределах.

Удачная попытка аккумуляирования энергии колебаний подрессоренных масс позволит в последующем реализовать алгоритмы утилизации и использования энергетических ресурсов на транспортно-тяговых машинах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонов В. Ф., Леиашвили Г. Р. Гусеничные и колесные транспортно-тяговые машины. — М: Машиностроение, 1986. — 296 с.



ТРЕХСТУПЕНЧАТОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ОБЕСПЫЛИВАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКООБРАЗНОГО ПРОДУКТА

В данной статье приведены результаты исследования по обеспыливанию технологического процесса предприятий, производящих порошкообразные продукты. Рекомендованные мероприятия предназначены для уменьшения пылеобразования и поддержания чистоты производственной и приземной атмосферы, охраны здоровья людей, ликвидации потерь продукта, повышения эффективности работы технологического оборудования.

*Сергей ЛУГОВСКИЙ,
доктор технических наук
профессор Полоцкого
госуниверситета*

ходящимися в производственных помещениях, готовый порошкообразный продукт транспортируется в силосные склады, расположенные на удалении от этих помещений, системой пневмотранспорта, использующей сжатый воздух давлением 0,4-0,8 МПа.

Система пневмотранспорта включает в себя компрессор, пневмокамерный насос и материало-проводы — трубы для перемещения пылевоздушной массы. Она имеет ряд крупных перечисленных ниже недостатков.

В этом устройстве пыль, сопутствующая работе технологического дробильного оборудования, улавливается аспирационными вентиляционными системами и отделяется от аспирируемого воздуха специальными системами многоступенчатой пылеочистки, состоящими из циклонов и электрофильтров [3, 4]. Таким образом, очистка от пыли сжатого воздуха, выпускаемого на силосных складах, и воздуха аспирационных систем производится двумя самостоятельными независимыми пылеулавливающими системами.

Наиболее близким по технической сути является производство доломитовой муки на заводе "Руба" в Витебской области. Суть его заключается в том, что в узле дробления, сушки и сепарации, представленной топкой, шаровой мельницей и сепаратором, осуществляется дробление минеральной массы — доломита, сушка топочными газами и выделение из этих газов некондиционной мелочи. Пылегазовый поток по газопроводящим трубам и направляется в трехступенчатую систему пылеотделителей, включающую соответственно прямоточный циклон, группу циклонов и электрофильтр, которые отделяют от топочных газов по-

лезный продукт — доломитовую муку. Последняя скребковыми конвейерами подается в бункер пневмокамерного насоса и сжатым воздухом транспортируется по материалопроводу системы пневмотранспорта для хранения в силосные емкости, расположенные на расстоянии 100 м от производственного корпуса.

Устройство имеет следующие крупные недостатки: интенсивное истирание материалопроводов с образованием свищей; накопление в материалопроводах завалов продукта; выбросы сжатого воздуха с безвозвратной потерей доломитовой муки, попадающей в атмосферу помещений и промплощадки через неплотности в стыках оборудования, через свищи в материалопроводах и через специальные отверстия в них, с помощью которых ликвидируются завалы, через неплотности в верхней части емкостей силосных складов-хранилищ; высокое аэродинамическое сопротивление газопроводящих труб; циклический характер работы системы пневмотранспорта при подаче доломитовой муки в склады, его большая энергоемкость и потенциальная аварийность; требуется большая территория промплощадки.

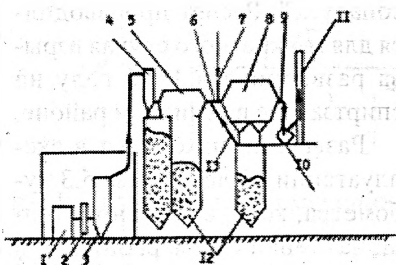
Сущность предлагаемого нами устройства для производства минерального порошкообразного продукта заключается в том, что система трехступенчатого отделения порошкообразного продукта от транспортирующих топочных газов, включающая прямоточный циклон, устройство второй ступени очистки и электрофильтр, устанавливаются над силосными емкостями для складирования продукта, а в качестве второй ступени очистки можно принять пылеосадочную камеру вместо группы циклонов. Тогда пылевидный продукт, уловленный трехступенчатой системой пылеулавливающих устройств, будет сбрасывать-

Новым является установка системы трехступенчатого отделения порошкообразного продукта от транспортирующих его топочных газов над силосными емкостями, применение в качестве второй ступени очистки пылеосадочной камеры вместо группы циклонов и отказ от системы пневмотранспорта на промплощадке.

Исследование относится к области производства порошкообразных продуктов из минеральных масс, в частности, доломитовой муки, и результаты его могут быть использованы в промышленности строительных материалов, например, в производстве цемента.

Известно устройство для дробления минеральной массы и получения порошкообразного продукта, например, цемента [1, 2]. Отличительной особенностью его является то, что после дробления минеральной массы механизмами, на-

ся из бункеров в нижерасположенные силосные хранилища под собственным весом, благодаря чему отпадает надобность в системе пневмотранспорта со всеми его недостатками и в системе скребковых конвейеров. Пылеосадочная камера в качестве второй ступени пылеочистки позволяет резко уменьшить аэродинамическое сопротивление протяженного пылегазопроводящего пути, и тем самым резко снизить расход электроэнергии и затраты на нее.



На рисунке изображена схема предлагаемого устройства. Оно имеет:

- 1) узел дробления, сушки и сепарации минеральной массы, включающий в себя топку (1), шаровую мельницу (2) и сепаратор (3);
- 2) систему коротких транспортных путей и устройств перемещения порошкообразного продукта и топочных газов, выполненную из газопроводящих труб (6, 9) и дымососа (10);

3) трехступенчатую систему отделения порошкообразного продукта от транспортирующих его топочных газов, состоящую из прямоточного циклона (4), пылеосадочной камеры (5) и электрофилтра (8);

4) силосные емкости для складирования готового продукта (12), располагаемые под трехступенчатой системой пылеотделения.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

Полученный после узла дробления, сушки и сепарации порошкообразный продукт системой транспортных путей и устройств направляется в виде пылегазовой смеси в трехступенчатую систему пылеотделения его от транспортирующих топочных газов, расположенную над силосными складами (12). Уловленный системой пылеотделения продукт сбрасывается в силосные склады (12) под собственным весом.

Предлагаемое устройство позволяет:

- предупредить выброс пылевидного продукта в атмосферу помещения и приземной слой воздуха на промплощадках и силосных складах и тем самым устранить загрязнение воздуха и окружающих заводы территорий; почти полностью устранить потери полезного продукта, исклю-

чить из себестоимости продукта долю затрат на пневмотранспорт и систему скребковых конвейеров, значительно уменьшить длину воздухопроводов, по которым транспортируется пылегазовая смесь, сократить количество дымососов и тем самым снизить капитальные и энергетические затраты;

устранить вероятность аварий от сосудов, работающих под давлением; применять меньшие по размерам и более плотные по застройке промплощадки.

При проектировании новых предприятий по производству минерального порошкообразного продукта следует учесть сделанные выше рекомендации по изменению размещения технологического оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества. — М.: Стройиздат, 1973, с. 222-228.
2. Коровников Б.Д. Строительные материалы. — М.: Высшая школа, 1974, с. 126.
3. Старк В.Н. Пылеулавливание и очистка газов в металлургии. — М.: Изд-во "Металлургия", 1977, с. 288-289.
4. Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами. — М.: Изд-во "Химия", 1967, с. 243-247, 292-304.

Декабрь — на весах истории

ГОДЫ, СОБЫТИЯ, СУДЬБЫ

24 декабря

Шесть лет назад Госпромомнадзор РБ ввел в действие Инструкцию по экспертному обследованию предприятий для получения ими лицензий и разрешений на право изготовления объектов котлонадзора и по надзору за заводами-изготовителями.

25 декабря

У христиан католического вероисповедания — Рождество Христово.

Год назад принята Декларация об объедине-

нии Беларуси и России.

60-летие принятия постановления СНК Беларуси об организации государственного заповедника «Беловежская пушча».

95-летие со дня рождения на Кричевщине Иосифа Гусаковского, дважды Героя Советского Союза, в годы Великой Отечественной войны успешно командовавшего танковой бригадой.

55-летие со дня рождения Василия Талаша, участника партизанского движения в Беларуси во время Гражданской и Великой Оте-

чественной войн, народного героя, прототипа главного героя повести Я. Коласа «Трясина». Умер на 102-м году жизни.

155-летие со дня рождения на Вилейщине Никодима Силивоновича, белорусского и русского живописца, академика.

26 декабря

80 лет назад СНК России принял декрет о ликвидации неграмотности.

130-летие со дня рождения выдающегося русского ученого Генриха Графтио, крупного специалиста в обла-

сти гидротехнического строительства и электрификации железных дорог, академика. Его имя присвоено Нижнесвирский ГЭС.

27 декабря

Три года назад Проматомнадзор РБ ввел в действие Типовую инструкцию для лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами. Типовую инструкцию для лиц, ответственных за исправное содержание грузоподъемных машин (кранов), а также Инструкцию по надзору за изготовлением подъемных сооружений.

25 лет назад введен в эксплуатацию электрифицированный железнодорожный участок Минск-Борисов.

ЧТО НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ, ЧТОБЫ НЕ ВЫПУСТИТЬ ДЖИННА ИЗ БУТЫЛКИ

В 1996 году на спиртзаводе в Речицком районе Гомельской области произошел взрыв разварника. Погибли и были ранены люди, разрушено производственное здание. Предприятие прекратило работу на длительный срок.

Взрывы сосудов, работающих под давлением – явление не редкое. Происходят они в основном там, где обслуживающий персонал, не имея истинного представления о величинах энергетических потенциалов, накапливающихся в сосудах, пренебрегает правилами безопасности. Достаточно сказать, что упомянутый выше взрыв в Речицком районе приравнивается к взрыву бомбы среднего калибра.

Как же не допустить подобных взрывов, образно говоря, как не выпустить несказочного и страшного джинна из бутылки, т.е. из сосуда. На наш взгляд, в первую очередь, необходимо вооружить специалистов более глубокими знаниями о совокупности процессов, возникающих в сосудах при эксплуатации.

Несколько недель назад Бело-

**Даниил КОРОЛЬКОВ,
заместитель председателя
Проматомнадзора
при МЧС РФ**

русское общество инженеров-механиков издало пособие “В помощь персоналу, обслуживающему сосуды, работающие под давлением”. В пособии в форме вопросов и ответов раскрывается устройство сосудов, контрольно-измерительных приборов, особенности их эксплуатации, диагностирования, ремонта. Приводятся также требования по надзору за безопасной эксплуатацией сосудов, рассказывается о степени их опасности.

Персоналу и специалистам предприятий, имеющим дело с сосудами, для более полного представления об опасности этих объектов полезно познакомиться с книгой М.В. Бесчастнова “Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение” (Москва, “Химия”, 1991). В этом издании приводятся многочисленные примеры взрывов сосудов, работающих с разными средами, анализируются причины, дается метод оценки энергии взрыва в тротиловом эквиваленте и прогнозы возможных последствий.

Энергию взрыва сосуда в тротиловом эквиваленте и его возможные последствия можно также определять по методике, приведенной в приложении к “Общим правилам взрвобезопасности химических производств”.

Используя приведенные источники, любой специалист сможет расчетным путем определить уровень опасности эксплуатируемых сосудов.

В качестве примера приведем расчет тротилового эквивалента взрыва разварника типа “Генце”, применяемого в производстве спирта и описанного в разделе 3.5 пособия “В помощь персоналу...”. Расчет производился для конкретного случая взрыва разварника в 1996 году на спиртзаводе в Речицком районе.

Разварник находился в эксплуатации 20 лет, объем 5,3 кубометра, корпус стальной, толщина стенки 12 мм, работал под давлением 6 атм. Рабочая среда – развариваемое зерно с водой. Объем воды принятой в расчете – 3 кубометра, температура воды – 150°C.

Взрыв разварника произошел при рабочем давлении около 6 атм (котельная могла подать пар давлением не более 7 атм). В результате взрыва разрушено варочное отделение и повреждены другие объекты завода, были погибшие и раненые.

В связи с тем, что произведенные разрушения из-за их масштабов многие считали следствием взрыва не разварника, а какого-то неизвестного взрывчатого вещества, комиссия произвела расчет энергии взрыва, испарения содержащейся в разварнике перегретой воды, определила тротиловый эквивалент и возможные радиусы разрушений.

Тротиловый эквивалент определяется по формуле:

$$W = \frac{E}{4600} \text{ кг,}$$

где E – выделяемая при взрыве (взрывном испарении перегретой воды) энергия, кДж;

4600 – энергия, идущая на создание взрывной волны при взрыве 1 кг тротила.

$E = (H_T - H_0) \cdot M$ кДж, где H_T – удельная энтальпия воды, перегретой до 150°C; H_0 – удельная энтальпия воды при температуре кипения (100°C) при атмосферном давлении; M – масса перегретой воды, кг.

$$E = (640-418) \cdot 3000 = 222 \cdot 3000 = 666000 \text{ кДж.}$$

$$W = \frac{666000}{4600} = 144 \text{ кг.}$$

По тротиловому эквиваленту определяются возможные радиусы разрушений по формуле:

$$R = k \left[\frac{\sqrt[3]{W}}{1 + \left(\frac{3180}{W} \right)^2} \right]^{1/6},$$

где k – коэффициент, имеющий следующие значения: $k_1 = 3,8$ – для радиуса полных разрушений; $k_2 = 5,6$ – для радиуса частичных разрушений.

Принимая, что на разрушение сосуда и разброс осколков затрачивается 20% энергии, 80% ее будет затрачено на образование ударной волны, разрушающей окружающие сосуд конструкции. Значит, на образование ударной волны будет использовано (условно) $144 \times 0,8 = 115,2$ кг тротила, тогда радиус полных разрушений цеха

$$R = k_1 \frac{\sqrt[3]{115,2}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{115,2} \right)^2 \right]^{1/6}} = 3,8 \frac{4,87}{3,02} = 3,8 \cdot 1,61 = 6,12 \text{ м.}$$

Радиус частичных разрушений строительных конструкций

$$R_2 = k_2 \cdot 1,61 = 5,6 \cdot 1,61 = 9,01 \text{ м.}$$

Полученные в данном расчете радиусы разрушений приблизительно соответствуют реальным разрушениям производственных помещений варочного отделения.

Как установила экспертиза Физико-технического института НАН Республики Беларусь, причинами разрыва разварника явились низкое качество металла обечайки (ст. 3 кп), значительное охрупчивание его (относительное удлинение $d_5 = 18,4-10,1\%$ вместо $d_5 = 25\%$), расслоение, концентрация напряжений в зоне дефектов и действующие нагрузки.

Приведенный пример взрыва разварника свидетельствует о величине опасности сосудов, работающих с перегретыми жидкостями. Но не менее опасны и сосуды, работающие с газообразными средами (воздух, горючие газы, пар и др.), особенно с горючими газами и парами легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), выброс которых может привести к вторичному взрыву газозоодушных смесей с неизмеримо большими разрушениями.

Специалистам и персоналу, обслуживающему сосуды, полезно овладеть не только устройством, правилами безопасной эксплуатации, но и методами определения опасности возможных взрывов. Это будет способствовать более глубокому осознанию необходимости соблюдения всех требований безопасности, повышению ответственности работников, имеющих дело с сосудами, работающими под давлением.

ЧТО ЖЕ НАДО ДЕЛАТЬ ТЕПЕРЬ?

Принять участие в семинаре, который проводит

Белорусское общество инженеров-механиков 16 декабря с.г.

Его тема – “Соблюдение правил безопасности и проведение плано-предупредительных мероприятий при эксплуатации сосудов, работающих под давлением”.

Место проведения семинара в “Минскэнерго” (г. Минск, ул. Аранского, 24).

Транспорт: автобусы № 8, 43, 79, троллейбусы № 3, 16 до остановки “КБТМ”.

Доклады и консультации проводятся высококвалифицированными специалистами.

Участникам семинара выдается комплект литературы и обеспечивается сервисное обслуживание.

Регистрационный взнос в сумме 4 млн. руб. за одного участника перечисляется платежным поручением на р/с ОО “БОИМ” № 301527410011 в АКБ “Минсккомплексбанк”, код 734 с пометкой “За участие в семинаре”.

Регистрация участников с 8-30. Начало работы в 10-00.

Справки по тел./ф. 226-73-36.

И БЕЗОПАСНЫ, И ДЕШЕВЛЕ

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

более 700 безотказных в работе пневмоцилиндров, из которых 70% реализовано в СНГ, в основном в России.

А вот еще одна программа – «Энергосбережение». Завод выпускает петли и стяжки для окон повышенной теплоизоляции. По своему качеству они вполне соответствуют евростандарту. Что интересно: до этого потребители получали их из Германии через коммерческие фирмы и опять же за валюту. После усовершенствования эти изделия по качеству превзошли зарубежные аналоги и стали даже дешевле. Постоянными заказчиками стали ПДО «Баранович-древ» и ПКАО «Забудова».

Однако все эти изделия по ГНТП «Импортозамещение» еще не предел. Опять же по инициативе А.Н. Мацуки завод подготовил к выпуску муфты разрывные для гибких шлангов гидравлики, предназначенные для сельскохозяйственных машин. В связи с тем, что Мелитопольский агрегатный завод на Украине прекратил их выпуск, наш завод с ганкопринадлежностей как бы подхватил эстафету и начал производство подобных изделий. Благодаря их дефициту Барановичский завод будет иметь много заказчиков. Видимо, это изделие в даль-

нейшем сможет значительно изменить профиль завода.

Следует подчеркнуть, что на Барановичском заводе все изделия выпускаются только хорошего качества, на высоком техническом уровне, безопасны в эксплуатации и значительно дешевле зарубежных аналогов. И это очень важно. Специалисты предприятия прилагают все усилия для того, чтобы комплектующие изготавливались только на своем заводе или, в крайнем случае, на предприятиях Беларуси. К примеру, для тех же кормушек пластмассовые плиты в Барановичах получают от Борисовского завода пластмассовых изделий, а алюминиевое литье – от Осиповичского автоагрегатного завода.

Но главное здесь в том, что работа по импортозамещению и по энергосбережению тесно увязывается с решением проблем по охране труда, безопасности работающих. Что тут характерно? Инициатива и творчество ведущего конструктора, изобретателя А.Н. Мацуки находят горячую поддержку других новаторов и специалистов, а мастерством рабочих изделия воплощаются в металле. Положительная роль в достижении таких результатов принадлежит главному инженеру завода А.М. Малевичу, директору предприятия Э.С. Якимчику.

Декабрь – на весах истории

ГОДЫ, СОБЫТИЯ, СУДЬБЫ

20-летие завершения электрификации железнодорожного участка Орша (Беларусь) – Вязьма (Россия).

28 декабря

29 лет назад Госгортехнадзор СССР ввел в действие Правила устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах.

95-летие со дня рождения Кузьмы Андрианова, русского ученого, одного из основателей химии полимеров, академика, Героя Социалистического труда, лауреата Ленинский и 4 Государственных премий СССР.

29 декабря

Два года назад МЧС и Минтруда РБ утвердили Правила охраны труда и безопасности аммиачных холодильных установок.

Два года назад Белстандарт РБ по согласованию с

Проматомнадзором ввел в действие Положение «Об органе аккредитации лабораторий неразрушающего контроля и технической диагностики», а Проматомнадзор принял в качестве руководящего документа общие положения об аккредитации лабораторий.

По решению Генеральной Ассамблеи ООН в 1995 г. Международный день биологического разнообразия.

95-летие со дня рождения русского физика Владимира Тучкевича, академика, Героя Социалистического Труда, одного из создателей производства силовых полупроводниковых приборов, разработчика совместно с другими учеными противоминной защиты кораблей.

30 декабря

95-летие со дня рождения Дмитрия Кабалевского, русского композитора, Героя Со-

циалистического Труда.

105-летие со дня рождения в Несвиже Бронислава Полторжицкого, генерал-лейтенанта, участника Гражданской войны в СССР, заместителя командира корпуса в годы Великой Отечественной войны.

Два года назад Проматомнадзор РБ ввел в действие Временное положение о порядке в условиях проведения модернизации или реконструкции лифтов.

31 декабря

42 года назад Госгортехнадзор СССР ввел в действие правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов и воздушных резервуаров паровозов промышленных предприятий.

Год назад подписан Указ Президента РБ о создании юридического колледжа в Белорусском государственном университете.

95-летие со дня рождения в Копыльском районе Ивана Варвашени, одного из организаторов и руководителей патриотического подполья и партизанского движения на Минщине, воспитанника Московского института инженеров железнодорожного транспорта, в послевоенное время первого секретаря Минского горкома КПБ.

280 лет назад умер основатель и первый директор Гринвичской обсерватории в Англии, автор таблиц движения Луны, каталога положений около трех тысяч звезд и звездного атласа.

485 лет назад в Брюсселе родился Андреас Везалий, создатель новой анатомической терминологии, доказавший отсутствие пор в перегородке между правым и левым желудочками сердца.

Подготовил
Николай ЧАЙКА

РОКОВОЙ АВТОМОБИЛЬ

Существует гипотеза, что неошевленные предметы, приносящие своим хозяевам несчастья, изначально были причиной какой-то трагедии. Для ее иллюстрации нагляднее всего, пожалуй, подойдет кровавая история автомобиля марки «Мерседес-Бенц».

Гибель в Сараево эрцгерцога Франца-Фердинанда и его жены, путешествовавших на этом новеньком автомобиле, стала искоркой, ознаменовавшей начало первой мировой войны.

Сразу после начала военных действий в Европе «Мерседес» перешел в руки известного старшего офицера австрийской кавалерии — генерала Потьевика. С появлением этой машины удача стала изменять ее владельцу, вернулась к нему спиной. После серьезного ранения генерала комиссовали и отправили на родину, где он очень скоро попал в сумасшедший дом. А машина тем временем перешла к другому офицеру того же полка, для которого оказалась не более счастливым приобретением, чем для предыдущих хозяев. В начале 1915 года капитан проезжал на ней недалеко от линии военных действий и был убит вместе с шофером и двумя другими офицерами. После этого «Мерседес» перешел во владение к гражданскому лицу. Первым его послевоенным хозяином стал губернатор югослав-

ского городка. И хотя машина использовалась крайне редко, она все-таки умудрилась и ему принести несчастье. В 1919 году перевернулась на повороте, сбив человека. Хозяин же в результате происшествия потерял руку. В 1923 году автомобиль был продан с аукциона, его новым владельцем стал состоятельный врач. После двух спокойных лет доктор тоже закончил свою жизнь за рулем «Мерседеса». А кровавая сага продолжалась. Из четырех следующих хозяев автомобиля лишь один остался жив — единственным исключением стал богатый ювелир.

От злополучного «Мерседеса» страдали посторонние люди, в том числе и сербский фермер, попавший под его колеса, и владелец автостоянки, придавленный машиной, у которой отказал ручной тормоз. Последний хозяин «Мерседеса» Тибор Хиршфильд погиб при столкновении автомобиля с автобусом. В машине было четыре человека, возвращавшихся с обряда венчания. К счастью водителей всего мира, эта «кровожадная» машина сейчас находится в музее города Вены.

И хотя приведенная выше история, вероятно, является наиболее страшной, она все же не единственная. Скоростной «Порше», на котором погиб в 1955 году известный киноартист Джеймс Дин, приобрел подобную репутацию. Купленная владельцем гаража Джорджем Баррисом машина, у ко-

торой вдруг отказал ручной тормоз, наехала на хозяина и сломала ему ногу. Потом через некоторое время «Порше» съехал на обочину, правда, не принеся значительного вреда своему владельцу. Тогда Баррис решил, что автомобиль стоит разобрать на части, но это не уничтожило злую силу, заключенную в нем. Мотор был продан доктору, который поставил его на свой старый автомобиль. Доктор погиб в автокатастрофе практически при первом же выезде. Так же погиб за рулем своей машины другой водитель, купивший у Барриса запчасти «Порше» Джеймса Дина.

Впоследствии кому-то в голову пришла мысль, что было бы оригинально восстановить машину Джеймса Дина и выставить ее как экспонат. Предложение вскоре было приведено в исполнение, и «Порше», развозимый на трейлере по южным городам Америки, действительно привлекал к себе большое внимание. Однако злополучный автомобиль еще не собирался заканчивать свою криминальную карьеру. В Сакраменто он съехал со своего пьедестала и поломал бедро подростку, на очередной остановке поехал задом и задавил пешехода, в Орегоне трейлер, везший «Порше», врезался в магазин, в Новом Орлеане автомобиль упал с большой каменной платформы, на которой стоял, и разбился на несколько частей. Уже в таком состоянии, по пути в 1960 году на выставку в Лос-Анджелес, машина упала с поезда, после чего ее так и не смогли найти.

Художник улыбается



ГРАФИК РЕМОНТА
ТЕХНИКИ



И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ – ПОЛЕЗНО

Ионизацией воздуха занимались еще средневековые монахи, повышая урожайность культур и исцеляя болезни. Жан Поль Марат, Бенджамин Франклин (тот, что изображен на 100-долларовой купюре) также пытались лечить электричеством.

Но предшественники не поняли самого главного. Лечит не всякое электричество, а только отрицательно заряженное. Положительные заряды крайне вредны. И даже опасны для здоровья и жизни.

Чижевский раскрыл механизм целебного воздействия отрицательно заряженных частиц воздуха – аэроионов – на все живое и создал на этом принципе универсальный прибор для лечения электричеством множества болезней.

Это было одним из самых ярких достижений XX века. Не зря Чижевского выдвигали на нобелевскую премию.

Сегодня известно, что поверхность Земли заряжена отрицательно. Наличие отрицательного заряда является необходимым условием существования и развития всего живого.

БУДУ ВЕЧНО МОЛОДЫМ?

То, что вечной жизни на земле быть не может, знали еще жрецы Древнего Египта. Но это не мешало алхимикам столетиями искать эликсир бессмертия.

Ничто человеческое не чуждо и нынешним “магам” лазеров и электронных микроскопов. В ультрасовременных лабораториях

они открывают новые гены, уверяя, что именно эти гены ответственны за долголетие. А значит, можно научиться продлевать жизнь.

Вот только когда это станет реальностью и насколько удастся продлить нашу жизнь?

«Пока на 40%», – бесстрастно отвечают ученые, проводившие недавно эксперименты на живой клетке.

Как ни странно, аналогичные результаты получил еще в 30-е годы А. Чижевский. В его экспериментах мыши дышали ионизированным воздухом, и срок их жизни увеличивался до 45%. Но самое удивительное, продлевалась не старость, а молодость.

Животные были жизнерадостными, энергичными и шустрее мышек из контрольной группы. Чижевский, пожалуй, первым понял, что молодость вернуть нельзя, зато вполне реально отодвинуть старость. Он не был отчаянным фантазером, а опирался на результаты экспериментов. Коллеги поддерживали его.

„Все методы омоложения, основанные на взбадривании организма таблетками и микстурами, кратко-временны, – писал в те годы профессор Л.Л. Васильев из института мозга имени Бехтерева. – Они влекут потом катастрофическое старение”.

Чижевский подошел к проблеме по-иному он использовал естественные механизмы природы. Все дело в электрических зарядах на мембранах клеток. Пока заряд высок, клетка молода! Но ведь мембрана – своего рода крепостная стена: снижается заряд и город-клетка за этими стенами уже не может устоять перед болезнями. Старость и гибель накатываются стремительно.

Природа сама подсказывает, как продлить молодость. Надо просто не допускать падения заряда на мембранах, поддерживать его на нужном уровне. Эту задачу и решают отрицательно заряженные ионы воздуха – аэроионы.

ЛУЧШЕ ГОР МОЖЕТ БЫТЬ ТОЛЬКО ИОНИЗАТОР!

Почему в горах много долгожителей? Потому что в горном воздухе, установили ученые, много отрицательно заряженных аэроионов.

Они-то и удерживают старение клеток в организме горцев. И если живущий в горах человек к тому же ведет рациональный образ жизни, у него много шансов стать долгожителем. Вот и на курортах отдыхающие необычно быстро, за какую-то недельку, набираются сил. А почему? Морской бриз, водопады тоже насыщают воздух целебными отрицательными аэроионами.

И вот уже всем очевидный пример – гроза. Перед ее началом дышать тяжело оттого, что воздух переполнен положительными ионами, которые для организма крайне вредны. Больные астмой перед грозой просто задыхаются. Зато какое облегчение наступает после разрядов молнии! Что неудивительно; свежий воздух после грозы переполнен отрицательными ионами.

В ионизаторе действует та же молния, но без раскатов грома. Не нарушая тишины, она очистит от пыли воздух комнаты и за 10-15 часов наполнит его целебными аэроионами. Это кажется фантастикой, но курорт на дому стал реальностью.



ЕСЛИ ХОЧЕШЬ БЫТЬ ЗДОРОВ – ЗАРЯЖАЙСЯ!

Можно ли никогда не болеть?

Конечно, это невозможно. Но болеть редко и легче переносить недуги ионизатор помогает неплохо.

Но болезней много. Разве можно одним и тем же прибором лечить совершенно разные недуги, скажем, бессонницу и переломы

костей, бронхиальную астму и ожоги? Да, можно.

Профессор М.С. Мачабели разработала теорию общей патологии. Суть ее в следующем: все болезни имеют разные причины, но течение у них одинаковое, все начинается с потери отрицательного заряда в клетках. Ионизатор пополняет запас электронов, поэтому его лечебное воздействие универсально. Высокую эффективность подтвердили исследования в институте имени Склифосовского, НИИ туберкулеза, гигиены труда, в Институте биофизики в Пущине, на кафедре физиологии Саранского университета.

Целебные аэроионы, проникая в легкие человека, заряжают кровь, делают клетки и ткани организма более стойкими, то есть повышают иммунитет, пришли к выводу ученые. При вдыхании аэроионов легкие как бы расправляются. Приступы у больных астмой становятся реже и легче переносятся. Уже не так мучает одышка. Кровь аэроионы делают более текучей, это очень важно для страдающих сердечно-сосудистыми недугами. Нагрузка на сердце снижается. Тромбы рассасываются. К тому же аэроионы улучшают сон, дают заряд бодрости, жизнерадостности.

В институте педиатрии Российской академии медицинских наук отмечено быстрое улучшение самочувствия у детей, страдающих респираторной и кожной аллергией: выявлено положительное воздействие ионизированного воздуха на новорожденных. Дети легче адаптируются к изменяющимся условиям внешней среды. У них снижается уровень тревоги, раздражительности.

Если воздух ионизирован, дети дольше не устают, показатели крови у них нормализуются. Повышается аппетит, улучшается сон. И главное – для лечения уже не требуется столь много лекарств.

Важные результаты получены в Институте высшей нервной деятельности и нейрофизиологии, в герметичной камере, куда подавался обычный воздух, у подвергшихся

жесткому стрессу подопытных животных вскоре образовывались язвы желудка, кровяное давление подпрыгивало от 120 до 160.

В другой камере воздух ионизировался. И здесь наблюдалась иная картина. Язв не возникало, давление оставалось стабильным, хотя они подвергались столь же жесткому стрессу. Наша жизнь порой не легче, и теперь есть надежда, что именно аэроионы помогут нам переносить невзгоды.

СМЕРТЬ – ИЗ КОНДИЦИОНЕРА!

Известно, что люди, подолгу работающие или живущие в помещениях с кондиционерами, болеют чаще. Странно: прохладный и чистый воздух, наоборот, должен нести здоровье. Но нет. Оказалось, что благотворные природные аэроионы застревают в фильтрах кондиционеров, и воздух получается хотя и чистый, но ... мертвый.

В принципе это не новость. Еще в 20-е годы в Германии построили новейшую клинику, оснастив ее мощной системой кондиционирования. И что? Вскоре смертность в клинике возросла, у пациентов медленнее стали затягиваться раны, да и весь процесс выздоровления замедлился.

Чижевский назвал это аэроионным голоданием.

Он поставил яркий и убедительный опыт. Под герметичный стеклянный колпак подавался стерильный воздух. Находившиеся там мыши дышали им и чувствовали себя вначале неплохо. Однако через 5-10 дней у них пропадал аппетит, они становились болезненными и... умирали.

Современным гигиенистам опасность аэроионного голодания, конечно, известна по нормам СНиП № 2152-80:

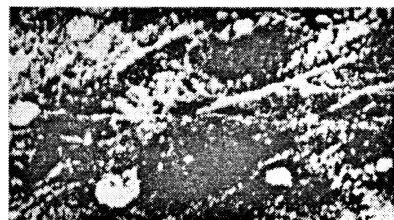
„Нормы СНиП № 2152-80 на содержание отрицательных аэроионов в воздухе производственных и общественных помещений: необходимый минимум.....600 ионов/куб.см, оптимальный уровень...3000-5000 ионов/куб. см”.

И чтобы уберечь здоровье людей, в санитарных нормах предусмотрен пункт о необходимости “приставлять” к каждому кондиционеру еще и аэроионизатор. Но об этом жиз-

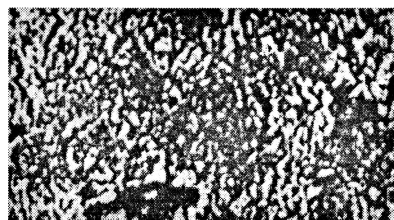
ненно важном пункте просто забыли.

Впрочем, кондиционеров в Беларуси пока немного. А вот что у нас просто уже наступило человеку на горло, так это электронный смог от экранов компьютеров и телевизоров. И тут дело обстоит пострашнее.

Эти экраны не только поглощают все полезные отрицательные аэроионы, они еще и генерируют мириады вредоносных положительных ионов. Вот почему предусмотрительные руководители оснащают свои офисы и компьютерные залы ионизаторами Чижевского. Людям, которые проводят у экранов компьютеров и телевизоров много времени, дышать аэроионами крайне необходимо.



Снимок № 1 – легкие, перенесшие воздействие положительных аэроионов от экранов компьютеров и телевизоров. Видны покрытые слизью слипшиеся альвеолы.



Снимок № 2 -- легкие, посвежшие после благотворного воздействия отрицательных аэроионов. Обратите внимание: в легких уже нет белых пятнышек - частиц грязи и пыли, которые были на предыдущих снимках.

ТРИ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТА ИОНИЗАЦИИ:

1. В помещении, где работает ионизатор, пыль связывается и оседает на полу, исчезая из внутреннего объема помещения. Воздух становится очень чистым.

2. Снижается содержание бактерий в воздухе. Ионизатор не оставляет микробам ни одного шанса!

3. Ионизированный воздух полностью уничтожает дым.

Производственный календарь

на декабрь 1999 года (при пятидневной 40-часовой рабочей неделе)

В декабре 1999 г. 31 календарный день, из них рабочих дней при пятидневной рабочей неделе 23, при шестидневной – 26.

Норма рабочего времени на декабрь 1999 г. при пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями в субботу и воскресенье с учетом предусмотренной законодательством 40-часовой рабочей неделей установлена 182 часа, при 36-часовой рабочей неделе – 165,6 часа, а при 24-часовой – 110,4 часа. Средняя продолжительность рабочего дня (смены) соответственно составляет 8 часов, 7,2 часа, 4,8 часа.

Для работников организаций и учреждений, которым установлена шестидневная рабочая неделя с продолжительностью рабочего времени 40 часов в неделю норма рабочего времени на декабрь составит 174 часа. При расчете назван-

Дни недели	Числа месяца					Количество рабочих часов в смену
	6	13	20	27	8	
Понедельник						8
Вторник						8
Среда	1	8	15	22	29	8
Четверг	2	9	16	23	30	8
Пятница	3	10	17	***)24	***)31	8
Суббота	4	11	18	25		*)В
Воскресенье	5	12	19	26		*) В

*) Выходные дни

***) 24 и 31 декабря предпраздничные рабочие дни (сокращаются на час)

ной нормы продолжительность ежедневной работы в период с понедельника по пятницу определена 7 часов, в субботу – 5 часов.

Составляемые предприятиями, организациями, учреждениями гра-

фики сменности могут предусматривать иную продолжительность рабочего дня (смены), но за учетный период должно быть обеспечено соблюдение установленной нормы рабочего времени.

Информационное письмо № 1

Белорусское общество инженеров-механиков ОО «БОИМ» выполняет следующие проектно-конструкторские работы в области устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов:

проектирование реконструкции грузоподъемных кранов (увеличение или уменьшение пролета мостовых и козловых кранов; удлинение или укорочение длины стрелы самоходных, башенных, стационарных кранов;

увеличение высоты подъема груза; усиление крана для повышения грузоподъемности; переоборудование крюковых кранов на грейферные или магнитные; перенос кабины на козловом кране для улучшения зоны обзора, исходя из местных условий работы крана; изменение привода крана);

проектирование усиления отдельных узлов (элементов металлоконструкций или механизмов) ремонтируемых кранов;

разработка технической документации по восстановлению элементов крана после аварии (в случае отсутствия у владельца крана чертежей и техусловий завода-изготовителя крана);

проектирование грузоподъемных кранов всех видов (узлов и деталей);

составление дубликатов паспортов кранов,

проектирование наземных, подвесных, опорных крановых путей и площадок для

установки самоходных стреловых кранов;

расчет фактической группы режима работы крана, проектирование производства работ на монтаж и демонтаж кранов,

проектирование съемных грузозахватных приспособлений и траверс;

проектирование производства работ кранами, в том числе и несколькими кранами, поднимающими один груз;

проектирование пересечений рельсовых крановых путей с путями заводского транспорта, в том числе и рельсовыми;

разработка технологии погрузки, разгрузки автомашин, полувагонов и складирования грузов с проектированием эстакад, навесных площадок, стеллажей и т.п.;

проектирование всех типов грузоподъемных приспособлений (например, для выполнения монтажных работ), грузоподъемность которых превышает крановую: мачты, шевры, порталы и т.п.

проектирование стационарных и передвижных ремонтных площадок и посадочных площадок с лестницами для доступа с яюла в зданиях с кранами;

проектирование галерей для прохода вдоль крановых путей опорных мостовых кранов на открытых эстакадах и в пролетах отдельных зданий.

Адрес БОИМ; 220050 г. Минск,
ул. Комсомольская, 11, тел. 226-73-36

Журнал

«Инженер-механик» —

КОМПАС

научно-технического прогресса:

- научные разработки
- инженерные решения
- эффективность
- качество
- безопасность

Подписной индекс 00139

Издания 00 «БОИМ»

220050, г. Минск, ул. Комсомольская, 11-4В
тел./факс 017-226 73 36

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. ПУБЭ М 0.00.1.08-96.

2. Лицензирование видов деятельности, связанных с объектами повышенной опасности (в вопросах и ответах).

3. В помощь персоналу, обслуживающему котельные установки (в вопросах и ответах).

4. В помощь персоналу, обслуживающему сосуды, работающие под давлением (в вопросах и ответах).

5. В помощь персоналу, обслуживающему трубопроводы пара и воды (в вопросах и ответах).

6. Грузоподъемные краны. Расширение возможностей их применения.

7. В помощь персоналу, обслуживающему компрессорные установки (в вопросах и ответах). В печати.

8. Неисправности в работе котельных установок, трубопроводов пара и горячей воды и их предупреждение и устранение (в вопросах и ответах). В печати.

9. В помощь персоналу, обслуживающему КИП, арматуру системы регулирования оборудования повышенной опасности. В печати.

10. Журнал «Инженер-механик».

РЕДАКЦИЯ НАШЕГО ЖУРНАЛА

разместит по льготным расценкам
ВАШУ РЕКЛАМУ



264-43-85, 264-60-10, 226-73-36

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ:

маркетинговые, рекламные службы предприятий всех без исключения форм собственности; государственные структуры занятости населения (бесплатно); рекламные агентства; внештатных рекламных агентов; также других заинтересованных лиц.



ОПУБЛИКУЕМ: также на рекламной основе сведения о наличии вакансий, приглашения на работу, ваши коллективные и индивидуальные поздравления в связи с юбилеями, другими знаменательными событиями, фактами в жизни предприятий, организаций любых форм собственности, их структур, отдельных специалистов.



НЕ ЗАБУДЕМ: как дороги для коллектива, просто для человека внимание, теплое, ласковое слово по случаю новоселья, какой-нибудь годовщины, сдачи в эксплуатацию объекта, оборудования, выпуска новой продукции, выполнения заказа потребителя, свадьбы, рождения ребенка, а также по другим поводам в жизни.

ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК

Компьютерный набор и верстка Н. ПАВЛОВИЧ

Технический редактор Т. ШУТКО. Корректор П. КОЗЛОВ

Журнал выходит на русском и белорусском языках, в зависимости от языка авторских оригиналов.

Мнение авторов публикуемых материалов может не совпадать с мнением редакции.

Заказчики несут ответственность за содержание своих объявлений и рекламы.

Наш адрес: 220141, г. Минск, ул. Жодинская, 4. 264-43-85, 264-60-10, 226-73-36.

Лицензия ЛП № 245 от 9.03.98 г. Подписано к печати

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печатных листов 5.

Тираж 600 экз. Заказ № 104

Отпечатано с готовых негативов заказчика в Физико-техническом институте
Национальной Академии наук Беларуси. Цена номера договорная.

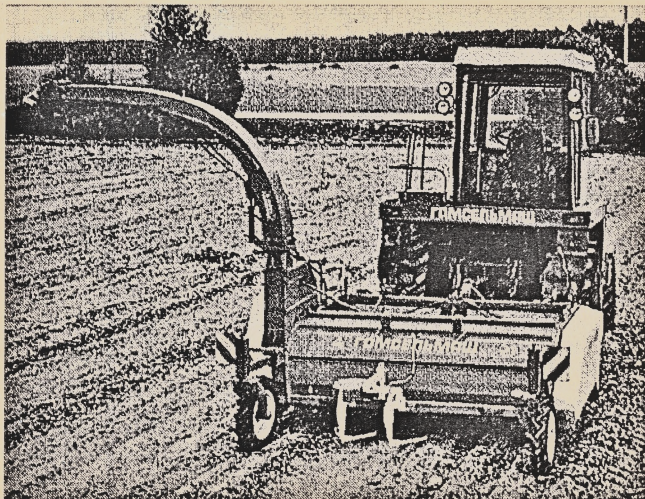
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ГОМСЕЛЬМАШ



ПО "Гомсельмаш". Торговый завод

246018, Республика Беларусь, г. Гомель, Шоссейная, 41

Тел. в Гомеле: (0232) 54-16-34, 54-22-63. Телетайп: 110363 ОМЕГА. Факс: (0232) 54-18-52, 54-67-64



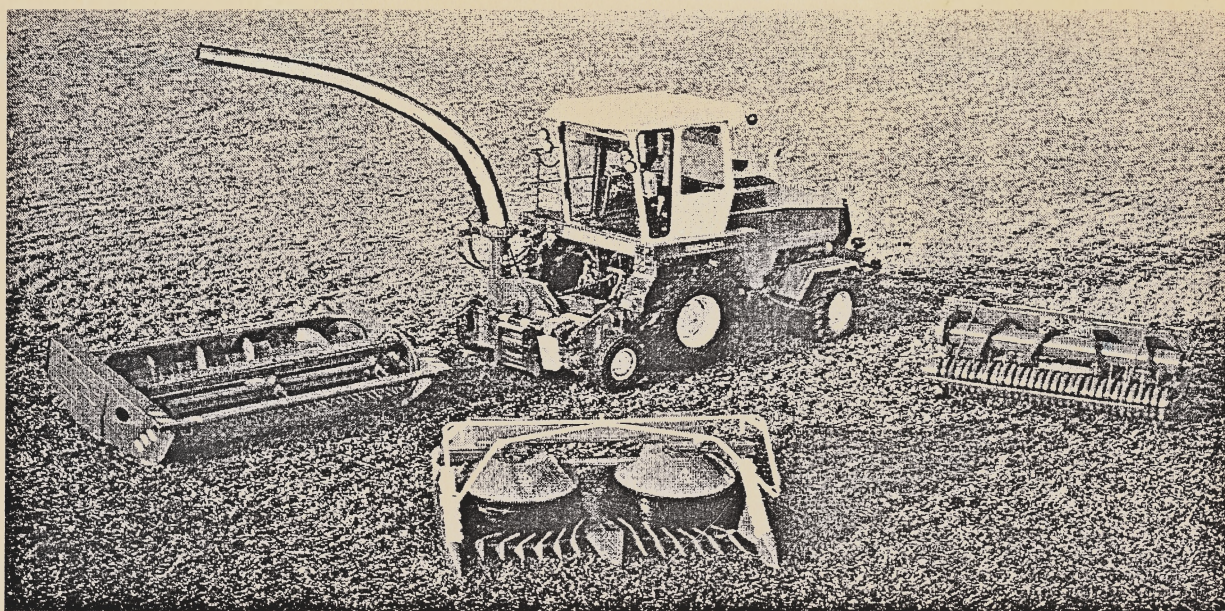
Свеклоуборочный
комплекс
"Полесье"



Комплекс
для кошения трав
с ротационной
полунавесной
косилкой-плющилкой
КПР-6



Универсальное
энергетическое
средство
УЭС-2-250А
"Полесье"



Кормоуборочный комплекс К-1-6 "Полесье"