



Как жить инженеру сегодня?

(стр. 1)

БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВО
ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ



Для справок

**Рождается белорусский зерновой
комбайн (стр. 9)**



**Создано Международное общество
теоретической и прикладной механики
Беларуси во главе с академиком
М.С.Высоцким (стр. 9)**

**ЯНВАРЬ-
ИЮНЬ**

1999 г.

№ 1-2 (002-003)



Шагая в XXI век ... (стр. 17)



**ТРБ лучше зарубежных аналогов
(стр. 42)**



**Поклоняясь гению Пушкина
(стр. 46)**



БРЕСТ: по евростандарту



*(Подробности
на стр. 14—15)*



**ИНЖЕНЕР-
МЕХАНИК**

◆ От этапа — к этапу

Основные задачи остаются прежними

В апреле текущего года состоялась первая отчетно-выборная конференция Белорусского общества инженеров-механиков (БОИМ).

Были подведены итоги первых четырех лет деятельности общества. При этом намечены пути дальнейшего развития его активности на основе уставных норм.

Выступивший с отчетным докладом председатель Центрального правления БОИМ Д. И. Корольков рассказал делегатам, что за прошедший после регистрации общества период его члены стали более специалистами. Среди них — три доктора, около тридцати кандидатов технических наук.

Основными направлениями деятельности правления были проведение семинаров со специалистами предприятий по вопросам организации эксплуатации и ремонта, технического диагностирования оборудования, по применению новых материалов.

Развивается издательская деятельность, как это и предусмотрено Уставом общества. Выпущены и широко распространяются 5 технических книг, в том числе Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, пособия персоналу по обслуживанию котельных установок и сосудов, работающих под давлением.

По заказам предприятий выполнялись отдельные научно-исследовательские работы, проекты реконструкции и модернизации грузоподъемных кранов. Оказывалась помощь в подборе и поставке технологической оснастки.

В отчетном докладе было отмечено, что основными задачами нового состава Центрального правления должны оставаться распространение технических знаний и литературы, обеспече-

ние специалистов предприятий новейшей информацией в области механики, техники и технологии путем организации семинаров, лекций, консультаций, расширения издания специальной литературы и подписки на журнал "Инженер-механик". Должны развиваться также услуги предприятиям в проектировании машин и механизмов, в выполнении экспертной оценки приобретаемого оборудования и материалов.

На конференции был заслушан доклад председателя ревизионной комиссии общества Прокочика М.З.

В прениях по отчетному докладу и докладу ревизионной комиссии приняли участие 7 делегатов.

Работа Центрального правления за отчетный период признана удовлетворительной.

Участники конференции избрали новый состав Центрального правления общества и его ревизионной комиссии.

В состав правления БОИМ вошли ГОЛЬДБЕРГ Иосиф Семенович, ЗУЕВ Александр Борисович, КОЛПАЩИКОВ Виктор Леонович, КОРОЛЬКОВ Даниил Иванович, КРАСНЕВСКИЙ Святослав Михайлович, ПЛАТОНОВ Александр Георгиевич, ТУПИЦЫН Валерий Степанович.

Председателем Центрального правления общества избран ЗУЕВ А.Б., заместителем председателя — КРАСНЕВСКИЙ С.М.

Ревизионную комиссию в соответствии с решением конференции составили МОЛОЧКО Евгений Иванович, ПРОКОПЧИК Михаил Захарович и РЕДЬКО Иосиф Иосифович. Ее возглавил ПРОКОПЧИК М.З.

В рубрике "Навстречу Второму конгрессу" (см. N 1-98, стр. 32-33, статья "От мехатроники, трибофатики — к новым мобильным машинам") речь шла о проблемах современной механики, о том, какой заинтересованный, высокосоудержательный разговор вели об этом участники состоявшегося в Минске учредительного конгресса "Механика-95". Так было положено начало прекрасной традиции — сообща, коллективно искать новые формы сотрудничества, двигать вперед белорусское машиностроение.

Каковы же наработки за истекший период имеют на своем счету механики-теоретики и механики-производственники, чему же в перспективе отдавать предпочтение? Этому посвящается

II Белорусский конгресс по теоретической и прикладной механике "МЕХАНИКА-99"

Он состоится 29-30 июня 1999 года в Белорусской государственной политехнической академии по адресу: г. Минск, пр. Ф. Скорины, 65, главный корпус. Регистрация участников — с 9.00 до 20.00 28 июня и во время работы конгресса.

Сопредседатели конгресса: директор научного центра проблем механики машин, академик Национальной академии наук Беларуси М.С. Высоцкий и ректор Белорусской государственной политехнической академии, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси М.И. Демчук.

Сопредседатели оргкомитета: заведующий кафедрой теоретической механики БГПА А.В. Чигарев, доктор физико-математических наук, профессор и заместитель директора научного центра проблем механики машин НАН Беларуси Л.Г. Красневский, доктор технических наук, профессор.

Работа конгресса будет проходить по 11 секциям.

Справки по телефону (0172) 327425 и факсу (0172) 313617.

Вы еще не подписались на журнал "ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК"?

ПОТОРОПИТЕСЬ. Это ваш журнал!

00139 — такой его индекс в республиканском каталоге.

Справки по телефонам: 267-336, 646-010.

За поддержку журнала — всем сердечная признательность!

Уважаемые коллеги, друзья, читатели, спонсоры!

Несмотря на ту широкую поддержку, которую получили в свое время цели и задачи Белорусского общества инженеров-механиков, изложенные в его Уставе, мы уже в прошлом году ощутили финансовые трудности. Причем это совпало с выходом в свет нашего печатного органа — журнала "Инженер-механик", о необходимости издания которого высказались фактически большинство членов нашего общества и первый номер которого по его тематическому содержанию, затронутым проблемам и оформлению вызвал много восторженных откликов.

По ходу выпуска журнала его редакция подробно расскажет обо всем этом, как и о реакции на последующие публикации.

А пока выражаем сердечную признательность руководителям тех трудовых коллективов, которые, сами находясь в затруднительной ситуации, все же нашли воз-

можность, пусть и минимальную, оказать поддержку нашему обществу в выпуске журнала, оценив его как нужное издание, позволяющее специалистам Беларуси и их коллегам за рубежом, прежде всего в России, общаться профессионально, равный с равным во имя главного — не дать застынуть творческой мысли, горению, инициативе, поиску, всему тому, что совокупно составляет единый издавна блок — научно-технический прогресс.

Итак, называем эти коллективы:

- ГП "Минский проектно-конструкторский технологический институт";
- ЗАО "БелТест";
- Минские теплосети;
- ООО "Теплоэффект";
- АО "Брестгазоаппарат";
- ВторЧерМет;
- "Энерготехно";
- ГродноЭнерго";
- ПО "Химволокно" (г. Могилев);
- Могилевский металлургический завод.

◆ Приглашаем к разговору

...Немцы-то "клонули" на минскую отливку. Но как жить инженеру сегодня?



Александр ЗУЕВ,
председатель Центрального правления Белорусского общества
инженеров-механиков

...В начале этого года случай свел меня с бывшим главным металлургом Минского моторного завода, лауреатом Государственной премии Беларуси Юрием Вартановичем Маркаровым. Десять дней мы провели в профилактории "Городище". Как старым товарищам, нам было о чем поговорить, вспомнить эпизоды из совместной работы на моторном заводе, поспорить о мнениях.

Юрий Вартанович немало сделал в разработке и внедрении прогрессивных процессов на предприятии, имел контакты со специалистами ряда иностранных фирм, осуществлял с ними несколько совместных проектов, представлявших интерес для своего производства. Он отмечал искусство своих зарубежных коллег в деле пропаганды и предложения своих разработок для внедрения их на других предприятиях.

На одной из зарубежных выставок немецкие специалисты предложили ему внедрить на моторном заводе прогрессивную технологию отливки деталей из алюминиевых сплавов, которую они якобы не так давно разработали с одной из европейских фирм. После непродолжительной беседы Юрий Вартанович уяснил, о какой новинке идет речь. Он сказал, что технология, которую они хотят предложить, используется в Беларуси более 35 лет. Чтобы убедиться в этом, немцы вскоре посетили Минск.

Этот факт произвел на меня двойное впечатление. Речь шла о технологии, одним из авторов которой был я. Это польстило. Но, с другой стороны, я почувствовал укор за свою юридическую неграмотность в те далекие годы, когда мы не придавали значения правовой защите своих разработок. Сложно и трудно пробивался в жизнь упомянутый процесс. Авторы объявили грубыми нарушителями принятой технологии и грозили им наказанием.

Однако обработка данных о качестве изготовленных "партизанским" методом деталей (в основном в третью смену) сломала, наконец, сопротивление ярых сторонников классической схемы.

Более подробно об этом техпроцессе постараюсь написать в одном из последующих номеров нашего журнала.

Сегодня же хотел бы развить тему о повышении отдачи инженерного труда, месте и призвании инженера (под это понятие я подвожу широкий круг технической интеллигенции, включая ученых с высоким титулом, руководителей предприятий и производств, проектантов и т.д.).

Будучи тесно связанным с промышленностью нашей республики, ее машиностроением на протяжении сорока с лишним лет, я имел непосредственные контакты с замечательными руководителями крупнейших предприятий Беларуси, с конструкторами, изобретателями. Список их занял бы много места.

Назову лишь тех, кто, на мой взгляд, внес наибольший вклад в развитие нашей индустрии, кто поднял авторитет всего инженерного корпуса республики, кто обеспечил выход продукции Беларуси на международный рынок. Сердцевину белорусского машиностроения составляют, безусловно, предприятия автомобилестроения, станко- и сельхозмашиностроения.

Имена Кокина Г.М., Кишкина С.М., Демин И.М., Лавриновича М.Ф., Высоцкого М.С., Шапошника Б.Л., Чьялева В.Е., Сыркована Д.И., Дронга И.И., Слюнькова Н.Н., Бойкова П.И., Кулешова И.И., Ксеневица И.П., Амельченко П.А., Рожкова В.А., Рубинштейна С.Я., Семака И.Л., Воробьева И.Я., Высоцкого А.Я., Радкевича В.В., Колошина А.П., Кебича В.Ф., Афанасьева Н.И., Пахилко Е.П., Романа О.В., Витязя П.А., Шварибурга П.И., Банникова П.П., Кленикского В.Н. и других известны во многих странах мира.

Хотелось бы отметить общие характерные черты этих руководителей: тягу к новшествам, умение организовать работу с научными учреждениями, привлечь к совершенствованию производства широкий круг инженерно-технических кадров и рабочих.

(Окончание на 2-й стр.)

Выбор — за вами!

Стр.

- 3 Выставки. "Металлообработка-99"
- 5 На путях ускорения НТП. От новых методов к новым алгоритмам
- 8 Из истории цивилизации. "Он первый упорядочил механику..."
- 10 Проблемы механизации. Не сама машина ходит
- 12 Не дремлет конструкторская мысль. "МоАЗ-4901" — из нового поколения
- 13 Приоритеты. КПД — до 60 процентов
- 20 Из реки по имени Факт. Троллейбус с телевизором
- 27 Проверь себя! Ты и технический прогресс
- 34 Расставаясь со старыми подходами. ...Вот что поможет грузоподъемному крану
- 38 Ретро. "Друг рудопромышленности" одолевает ступеньку прогресса
- 40 Поиск. Три "Э" на гранях куба
- 45 За листком календаря. Неутомимый Вейс

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 N 1132 от 21 апреля 1998 года

Главный редактор, академик НАН РБ С.А.АСТАПЧИК

Редакционная коллегия: М.С.ВЫСОЦКИЙ, Д.И.КОРОЛЬКОВ, С.М.КРАСНЕВСКИЙ,
Г.С.ЛЯГУШЕВ, И.А.СОЛОДУХА, Н.С.ЧАЙКА, К.Г.ЧЕСНОВИЦКИЙ

◆ Калейдоскоп

КОРЕЛИЧИ:

Послушен мастеру комбайн

Приятным подарком — магнитофоном — порадовала одна из германских фирм комбайнера колхоза “Ленинский путь” Кореличского района Виктора Гриба.

Оказывается, во время жатвы зарубежные деловые партнеры пристально следили за работой комбайнов немецкого производства, которые поставляются на белорусский рынок. На одной из таких машин трудился Гриб. Кстати, намолотил он за жатву свыше тысячи тонн зерна.

По мнению руководства фирмы, комбайнер мастерски использовал высокие эксплуатационные качества нового агрегата. Вместе с магнитофоном немцы вручили механизатору и почетный диплом. Такое внимание и заботу к труженикам полей, осваивающим новую технику, не грех перенять и нашим производителям сельхозмашин.

Ричард КВЕТКО.

ОРША:

Агрегат выдержал испытания

Специалисты АТ “Оршаагропромаш” вместе с учеными белорусского НИИ механизации создали новый агрегат для предпосевной обработки почвы. Заводские испытания машина прошла на полях колхоза “Маяк коммуны” и получила хорошую оценку специалистов-аграрников. К началу весенних полевых работ хозяйства ряда районов Витебщины получили первые пятнадцать новинок.

Тамара ЯЦКЕВИЧ.

...Немцы-то “клюнули” на минскую отливку. Но как жить инженеру сегодня?

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

В том числе за счет активизации деятельности научно-технических обществ, изобретателей и рационализаторов. Четко сформулированные цели, достижение которых принесет выгоды предприятию, моральная и материальная поддержка каждого, кто включится в эту работу, помогли успешно решать многие проблемы на уровне отдельных производств и в целом предприятий.

Конструкторы Минского моторного завода объявили своим девизом: “Каждую разработку — на уровень изобретений”. Такой постановке задачи во многом способствовало создание лицензионно-патентных служб в НИИ, КБ, проектных организациях и на предприятиях республики.

За счет совершенства технологии, научной организации процессов, повышения уровня патентной чистоты изделий минские тракторо- и моторостроители сумели обеспечить конкурентоспособность тракторов “Беларусь” практически на рынках всех стран мира. В 80-е годы экспорт тракторов достигал десятков тысяч единиц, или свыше 20 процентов их общего выпуска.

С распадом СССР Беларусь потеряла доступ к мощной научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической и нормативно-технической базе всесоюзных научных центров и НИИ союзных министерств.

Это серьезно отразилось на экономическом развитии нашей республики.

Нарушение или разрыв сложившихся десятилетиями экономических связей, внедрение элементов рыночных отношений сказались не только на объеме национального валового продукта, но и на его структуре, в первую очередь за счет промышленности, а следовательно и на перераспределении специалистов народного хозяйства.

Падение объемов производства вызвало на многих предприятиях сокращение численности инженерных служб. Многие специалисты ушли в частный сектор, организовали многочисленные малые предприятия, часть из них уехала за границу.

Таким образом, мощный научно-технический и инженерный корпус республики, сосредоточенный в государственном секторе и координировавшийся отраслевыми и региональными центрами, потерял в численности, нарушилась централизация в управлении его деятельностью.

Сегодня в республике нет периодических технических изданий по тематике машиностроения — главной отрасли нашей промышленности. А в них нуждаются как государственные, так и частные предприятия названного профиля, производящие значительную долю национального валового продукта.

Как отмечалось на недавнем IV пленуме Республиканского совета БОИР, ряд минис-

терств, госкомитетов, концернов практически не занимаются вопросами организации изобретательства. Предприятия и организации только 10 министерств и ведомств из 36 используют изобретения, 7 — патентуют их.

Научно-техническая общественность, обеспокоенная сложившимся положением, ищет пути повышения эффективности труда ученых, инженеров, всех специалистов народного хозяйства за счет объединения своих сил, изыскания внутренних резервов.

Сосредоточение этих сил на решающих направлениях научного-технического прогресса должно осуществляться как по государственной, так и общественной линиям. Следует отметить особую значимость деятельности Государственного патентного комитета. В 1998 году в Государственном реестре зарегистрировано 656 изобретений, 16 полезных моделей, 2160 товарных знаков и 56 промышленных образцов, 79 объектов запатентованы за рубежом, из них — 59 изобретений, 10 промышленных образцов и 10 полезных моделей. Безусловно, эти показатели должны быть более весомыми.

Способствовать активизации процессов технического прогресса в республике призваны и общественные организации.

В 1995 году создано Белорусское общество инженеров-механиков (БОИМ), уже объединившее сотни видных ученых, инженеров и других специалистов республики. Началось издание журнала “Инженер-механик”, другой технической литературы, на которую ощущается спрос на предприятиях и в организациях.

Появилась возможность широкого обмена информацией, передовым опытом.

Сознавая значимость вклада инженерной мысли в развитие производительных сил республики, БОИМ вступил в Белорусский научно-технический союз. Это позволит более рационально использовать уже имеющуюся входящих в состав союза организаций, расширить тематику работ по запросам предприятий и организаций, дать возможность большему числу желающих и могущих предложить свои услуги инженеров внедрить в жизнь их разработки и идеи.

Экономический кризис создал трудности в развитии научно-технической базы и совершенствовании производства на многих предприятиях. Порой даже подписка на техническую литературу становится бременем для предприятия.

Не вдаваясь в важность значения технической информации в деле повышения эффективности производства, напомним, всем известный пример Японии. Страна, сводившая концы с концами после второй мировой войны, бросила огромные силы и средства на поиск и использование самых передовых технологий. Результат превзошел все ожидания.

Затронув животрепещущую тему, я хотел бы пригласить к разговору на этот счет читателей нашего журнала, всех, у кого имеются свои взгляды, идеи по данной проблеме.

В минском выставочном комплексе по проспекту Машерова, 14 прошла IV международная специализированная выставка "Металлообработка", организованная ВК "Минскэкспо" при поддержке Министерства промышленности РБ и ассоциации "Станинком".

Металлорежущие станки, кузнечно-прессовое и литейное оборудование, технологическая оснастка, ручной и механизированный инструмент, средства механизации и автоматизации, контрольно-измерительные машины и приборы, сварочное оборудование, средства ремонта и модернизации технологического оборудования, научно-техническая литература — таков краткий перечень экспозиций.

Среди участников выставки — ведущие предприятия и организации из Беларуси и стран ближнего и дальнего зарубежья, занимающиеся производством, проектированием, ремонтом и реализацией продукции станкостроительной и металлообрабатывающей промышленности.

Один из соорганизаторов выставки ОАО "Компания "Росстанкоинструмент", которое объединяет более 200 российских производителей продукции станкоинструментальной промышленности. Благодаря его активной работе в выставке приняли участие 42 российских предприятия. Среди них ОАО "Стерлитамак М.Т.Е.", Ивановский завод тяжелого станкостроения, Дмитровский завод фрезерных станков, Московский, Сестрорецкий, Ставропольский и Серпуховский инструментальные заводы и другие.

Дальнее зарубежье было представлено предприятиями и фирмами из Германии (Kennametal Hertel AG, Turck, Trumpf GmbH+Co Maschinenfabrik), Швейцарии (Charmilles technologies и Willemin-Makodel S.A.), Израиля (Iskar) и др. В этом году к выставке проявило интерес министерст-

во промышленности и торговли Чехии, которое профинансировало участие в ней восьми чешских фирм.

Значительную часть площади, естественно, заняли белорусские предприятия и производственные объединения — их было более пятидесяти. В том числе Гомельский завод станочных узлов, Минский и Гомельский станкостроительные заводы, Кобринский, Оршанский и Борисовский инструментальные заводы, ЗАО "Белробот", ПКП "Системы и технологии", гомельский завод алмазного инструмента "Кристалл" и другие.

Вот лишь некоторые изделия, разработки, системы, комплексы из многого, что было представлено на выставке и вызвало наибольший интерес специалистов.

Научно-производственное предприятие по разработке и внедрению новой техники и технологии "ИНТЕРМЕХ" (Минск, факс 517-267) демонстрировало удивительную новинку САДМЕСН. Она ускоряет проектирование машиностроительных чертежей в 10-15 раз по сравнению с "чистым" Autocad и сокращает сроки освоения до двух-трех дней. Система создана совместными усилиями конструкторов и программистов, максимально учитывает специфику работы конструктора-механика. Добавим к сказанному, что предприятие является авторизованным разработчиком и официальным диллером фирмы "Autodeck".

Кроме того, "ИНТЕРМЕХ" предложило потребителям комплексную систему двух- и трехмерного

"МЕТАЛЛООБРАБОТКА-99"

проектирования деталей и сборочных единиц "САДОМЕСН DESKTOP" по версии 3.0, комплекс автоматизации технологической подготовки производства "TECHCARD" по версии 3.0.

Большое внимание привлекли экспонаты предприятия "АЗИД" (Минск, факс 534-367). Его продукцией пользуются ведущие предприятия республики. Металлорежущий инструмент из сверхтвердых материалов, абразивный, алмазный, эльборовый по-прежнему имеют спрос. К тому же их изготовление осуществляется и по чертежам заказчиков.

Молодечненский станкостроительный завод (т/ф 8-01773-30208, 70633) по-прежнему активно действует на рынке сбыта. На этот раз он предложил потребителям настольно-сверлильный станок модели 2С108 (для отверстий диаметром до 6 мм в изделиях из черных, цветных металлов и неметаллических материалов) и шиномонтажную установку модели МН 9011-00 (стационарную, с электро-механическим приводом вращения монтируемого колеса и пневматическим приводом отбортовки).

Станки металло- и деревообрабатывающие, электро-, металлорежущий и слесарный инструмент, оборудование для сварки и ремонта, ткани и спецодежда — такое большое разнообразие со склада в Минске от ЗАО "СТИНЭКС" (ф. 215-725, 217-898) не осталось без внимания посетителей выставки.

Известное арендное предприятие "Минский подшипниковый завод" (ф.462-979) пригласило всех

заинтересованных к сотрудничеству и к заказам на свои изделия для легковых автомобилей.

Создалось впечатление, что даже самых придирчивых и привередливых из тех, кто испытывают потребность в резке металла по сложному контуру, фигурной резке элементов мебели и т.д., могут удовлетворить технические характеристики универсального оборудования, предложенного ЗАО "Лазерные комплексы" (Московская область, г.Шатура, т/ф 09645-205-01): рабочая скорость резки — 0,06-10 м/мин, скорость холостого хода — до 20 м/мин, точность обработки — ± 0,1 мм и слежения за профилем листа — ± 0,1 мм. Раскройным комплексом управляет компьютер.

Целую гамму своей продукции экспонировал в столице Беларуси "Барнаулский аппаратно-механический завод" (АО; т/ф 8/385-2/36-52-38, 36-71-26).



Генератор ацетиленовый передвижной БАКС-1

(Окончание на 4-й стр.)

“МЕТАЛПООБРАБОТКА-99”

(Окончание.
Начало на 3-й стр.)

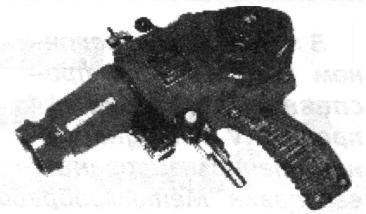
Вот ВАКС-1 (она — на иллюстрации), передвижной ацетиленовый генератор, применяемый для питания ацетиленом аппаратуры газоплазменной обработки металлов (сварки, пайки, резки, напыления). Эффективно можно наносить антикоррозионные, износостойкие и декоративные покрытия, восстанавливать изношенные поверхности методом газотермического напыления проволоочного материала с температурой плавления не более 3000°C на специально подготовленную поверхность ручным электродуговым аппаратом повышенной надежности ЭМ-14М (она на иллюстрации). Стационарный электродуговой аппарат ЭМ-17 (она на иллюстрации) надежно служит при нанесении покрытий из стали с целью восстановления и упрочнения различных деталей и механизмов. Практичны также газоплазменная установка УГПЛ-П порошкового напыления для работы

на пропан-бутане, инжекторные резаки для ручной кислородной резки, сварочная горелка Г2-06, комплекты для резки стали на жидком горючем (керосинорез КЖГ-2 и бензинорез КЖГ-1Б), универсальный газовый смеситель УГС-1, регуляторы расхода газа с указателем, редукторы рамповые (РПО-25-1 для пропана, РАО-30-1 для ацетилена, РКЗ-500-2 для кислорода), сетевые газовые одноступенчатые редукторы четырех марок, вентили кислородные ВК-94, ВК-94М и ацетиленовые ВБА-97, клапаны запорные.

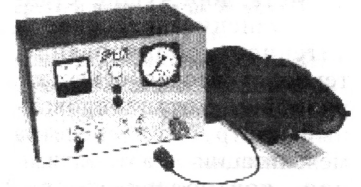
Хорошее впечатление оставила у специалистов экспозиция ОАО “ВНИИАШ” из Санкт-Петербурга (ф./812/119-58-45), где изготавливают шлифовальные бруски и инструмент, пропитанный серой по техническим требованиям заказчика для конкретных операций абразивной обработки.

Среди представивших наибольший интерес для специалистов оказалась и продукция немецкой фирмы

“InterEngMesstechnik JmbH” из Дрездена (она имеет свое представительство в Москве, т/ф. (/007095/7192290). Это прежде всего передвижные электротехнические лаборатории ЭТЛ-6, ЭТЛ-10, ЭТЛ-35 (одна из них представлена на иллюстрации), а также системы для проверки и локализации повреждений кабелей низкого, среднего и высокого напряжения до 35 кВ, 70 кВ, 150 кВ. В одну из таких систем, демонстрировавшихся на выставке, интегрированы все компоненты, необходимые для диагностики испытания трансформаторных подстанций (ее назвали “TRAFOLABOR”). А высокие технические характеристики экспонировавшегося фирмой рефлектометра “Т625ТДР” позволяют обнаруживать повреждения в металлических кабелях в диапазоне до 20 километров, у него восемь режимов работы. Привлекателен и универсальный малогабаритный цифровой рефлектометр “LEXXI™Т810” нового поколения, тоже предна-



Ручной электродуговой аппарат ЭМ-14М



Стационарный электродуговой аппарат ЭМ-17

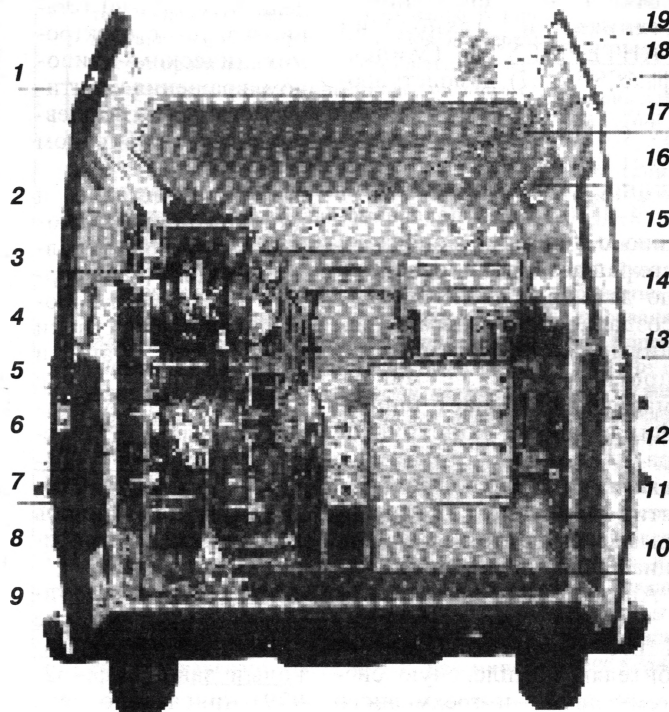
значен для обнаружения мест повреждения в кабелях. Причем он значительно экономит время на поиск неисправностей. Был показан и дешевый портативный рефлектометр “Т610ТДР” с сенсорными клавишами, жидкокристаллическим дисплеем, у которого регулируемая контрастность. Он снабжен входом для двух пар. И даже неопытный, начинающий оператор может легко определить места повреждений с высокой точностью в пятикилометровом диапазоне.

Та же дрезденская фирма показывала многофункциональные газоизмерительные приборы. Например, “VAR10TEC 8” обнаруживает утечку при надземном контроле трубопроводов, “EX-TEC SR4” (с взрывозащитой) измеряет концентрацию газа при загазовывании и инертзации трубопроводов, “EX-TECSR5” (с взрывозащитой) обнаруживает утечки при контроле внутренних коммуникаций. “MINILEC” имеет микропроцессорное управление для количественного определения утечки газа. “EX-TEC SNOOPERH” делает это в четырех различных исполнениях благодаря своей акустической и оптической сигнализации. Незаменимым миниатюрным детектором газа для монтажных и сервисных работ является и такой прибор, как “SNOOPER mini”.

Даниил КОРОЛЬКОВ,
Николай ЧАЙКА.

Передвижная электротехническая лаборатория

- 1 Электрические контакты дверей.
- 2 Выносной блок аварийного отключения.
- 3 Защитное заземление ЕАМ 70.
- 4 Барабаны с кабелем КТГ М6/70 (питание сети, ВВ кабель).
- 5 Коаксиальные ВВ выходы СС 70/3.
- 6 Автономное питание 220 В (вал отбора мощности от автомобиля).
- 7 Панель подключения выносного аварийного блока.
- 8 Вывод ВВ кабеля через дверь автомобиля.
- 9 Направляющая для ВВ кабеля.
- 10 Водостойкое покрытие пола.
- 11 Выдвижные ящики под принадлежность.
- 12 Держатель для принадлежностей (сетевой адаптер, огнетушитель, измерительное колесо).
- 15 Внутренняя термо-изоляция стена салона.
- 16 Внутреннее освещение салона 230 В, аварийное освещение 12 В.
- 17 Внутренняя термо-изоляция крыши автомобиля.
- 18 Прозрачное разделительное стекло между ВВ отсеком и операторским отсеком (плексиглас).
- 19 Аварийные проблесковые маячки.



В работе [7] указанный подход развит в применении к расчету криволинейных участков лонжеронов рам большегрузных прицепов и полуприцепов в северном исполнении. Имеется также работа [8] по определению деформации изгиба корпуса редуктора угольного комбайна.

Кручение рамы произвольного сечения

Кручение рамы как тонкостенной конструкции с переменным поперечным сечением сопровождается появлением депланации, т.е. деформации, характеризующейся перемещением в направлении оси вращения рамы (рис.1).

Поэтому разложения искомых перемещений представим в виде:

$$u = Uy = Ur^2 \sin\theta \cos\theta,$$

$$w_\tau = W_\tau r \sin \frac{\pi x}{2l},$$

где u — перемещение вдоль оси вращения рамы;

w_τ — перемещение в плоскости сечения рамы (радиальное перемещение w_r равно нулю);

$\varphi = yz = r^2 \sin\theta \cos\theta$ — аппроксимирующая функция, учитывающая

депланацию сечения;

$f = r \sin \frac{\pi x}{2l}$, — аппроксимирующая функция, выражающая собой поворот сечения рамы вокруг оси вращения;

l — длина рамы;

x, y, z — декартовы координаты: вдоль оси рамы, перпендикулярно ей в плоскости рамы и перпендикулярно плоскости рамы;

r, θ — полярные координаты;

U, W_τ — обобщенные перемещения.

Для нахождения обобщенных перемещений используем вариационное уравнение равновесия полного объема [3]:

$$\int_V (\text{div} T + \bar{K}) \cdot \delta \bar{u} dV - \int_S (\bar{v} T - \bar{F}_n) \cdot \delta \bar{u} dS = 0,$$

где T — тензор напряжений;

\bar{K} — вектор объемных сил;

$\delta \bar{u}$ — вектор возможных переме-

щений;

\bar{v} — вектор единичной нормали к поверхности тела;

\bar{F}_n — вектор поверхностных сил;

dV, dS — элементы объема и поверхности тела.

Учитывая выбор аппроксимирующих функций, получим следующую систему алгебраических уравнений:

$$b U + J W_\tau = 0,$$

$$J U + p W_\tau = T_k.$$

Коэффициенты уравнений вычисляем по формулам:

$$b = G \int_V (y^2 + z^2) dV = G \int_V r^2 dV,$$

$$J = G \int_V \frac{\pi}{2l} (y^2 - z^2) \cos \frac{\pi x}{2l} dV = G \int_V \frac{\pi r^2}{2l} \cos 2\theta \cos \frac{\pi x}{2l} dV,$$

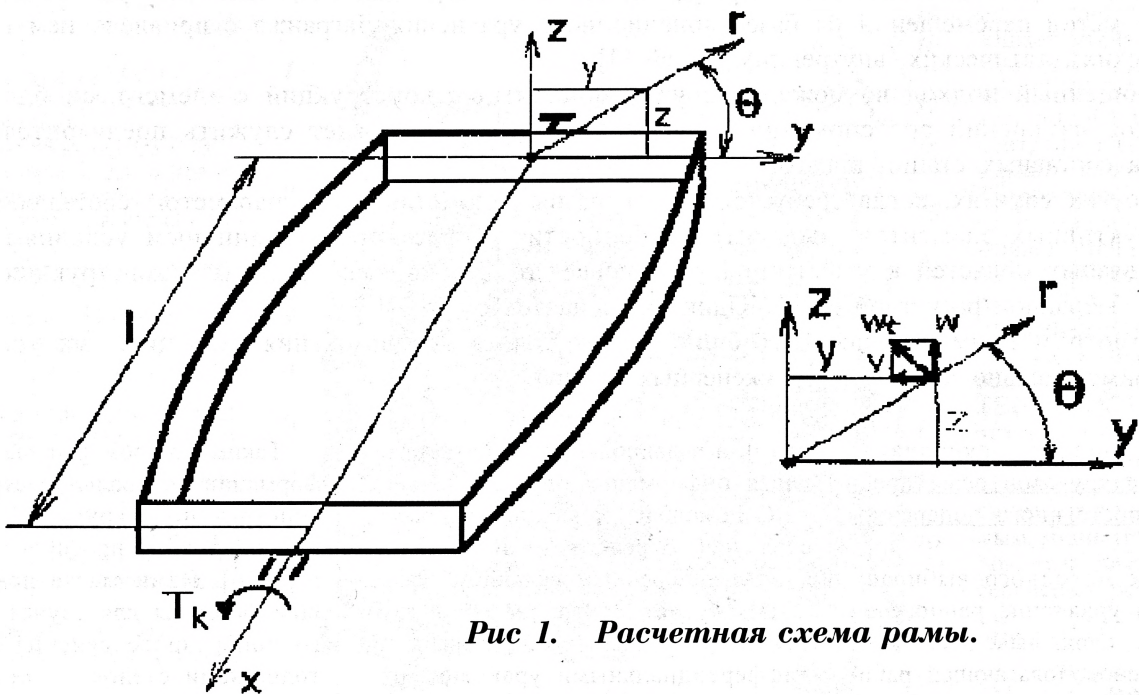


Рис 1. Расчетная схема рамы.

$$p = G \int_V \frac{\pi^2}{4l^2} (y^2 + z^2) \times \\ \times \cos \frac{\pi x}{2l} dV = \\ G \int_V \frac{\pi^2 r^2}{4l^2} \cos \frac{\pi x}{2l} dV.$$

Здесь T_k — крутящий момент, приложенный к раме, G — модуль сдвига материала рамы.

Методика опробована при расчете рамы крупногабаритного прибора (длиной около 3 м), показавшего результаты, подтвержденные экспериментом.

Расчет сложных пространственных конструкций

Несущие детали различных дорожно-строительных, мелиоративных, торфяных машин можно рассматривать как нестандартные. Методика предыдущих примеров в этом случае

несколько ограничена.

Наиболее универсальным будет подход, в котором используем вариационное уравнение равновесия полного или конечного объема. Принципиальным отличием является представление вектора перемещений в виде стандартных степенных рядов, которые вообще могут быть записаны в самом общем виде. Учитывая особенности задачи, например, симметрию детали и нагрузки, можно заранее скорректировать степенной ряд и уменьшить число членов ряда и тем самым понизить порядок системы уравнений. Однако это необязательно в связи с большими возможностями современных компьютеров.

Деление конструкции на отдельные элементы во многих случаях неизбежно [9]. Помимо указанных в этой работе случаев, отметим принципиальное свойство вариационной процедуры. Так, при решении задачи плоского деформирования

квадрата методом Ритца происходит "срыв", начиная со степени аппроксимации, равной 13. Аналогичная картина наблюдается и в других задачах и объясняется тем, что система уравнений становится линейно зависимой, т.е. нельзя далее уточнять решение повышением степени полинома.

Такая же картина может наблюдаться в методе конечных элементов (МКЭ), и, возможно, это объясняет "парадокс пластин" [12], т.к. теоретически МКЭ идентичен процедуре Ритца.

Методика может быть также использована при решении динамических и температурных задач ([11], [12]).

В целом же изложенная проблема вызвала живой интерес специалистов АО "Амкодор", которые делают расчеты для создания дорожно-строительных машин.

(Продолжение разговора на стр. 21—26)

Список использованных источников

1. Гоберман Л.А., Степанян К.В., Яркин А.А., Зеленский В.С. Теория, конструкция, расчет строительных и дорожных машин — М.: Машиностроение, 1979.
2. Вершинский А.В., Гохберг М.М., Семенов В.П. Строительная механика и металлические конструкции. — Л.: Машиностроение, 1984.
3. Кондратюк В.Ф. Определение напряженно-деформированного состояния некоторых корпусных (базовых) деталей прессов на основе вариационного уравнения Лагранжа с применением ЭЦВМ. Автореферат канд. дис., Минск, 1974.
4. Кондратюк В.Ф. Сравнительная оценка методов решения вариационного уравнения Лагранжа для плоской задачи упругого деформирования квадрата. Минск, ред. журнала "Весці АН БССР", серия ф.-м.наук. Деп. ВИНТИ, N3484-B89.
5. Крушевский А.Е. Вариационные методы расчета корпусных деталей машин. — Минск: Наука и техника, 1967.
6. Кондратюк В.Ф., Крушевский А.Е. Определение упругих деформаций конструкций с круговой осью на основе методов аналитической механики. В кн.: Материалы секции теоретической и прикладной механики, БПИ, Минск, 1970.
7. Горецкий И.А. Исследование и разработка основных принципов повышения работоспособности и технологичности сварных рам большегрузных полуприцепов в северном исполнении. Автореферат канд. дис., Киев, 1981.
8. Беланов В.Я., Крушевский А.Е. Определение деформации изгиба корпуса главного редуктора режущей части угольного комбайна 2К-52. В кн.: Теоретическая и прикладная механика, вып. 5, БПИ, Минск, 1978.
9. Кондратюк В.Ф. Об одном алгоритме расчета деталей машин. В кн.: Новые технологии в машиностроении и вычислительной технике, БПИ, Брест, 1998.
10. Бидерман В.Л. Механика тонкостенных конструкций. — М.: Машиностроение, 1977.
11. Апанович В.Н. Применение вариационного принципа Лагранжа для решения некоторых пространственных статических и динамических прикладных задач теории упругости. Автореферат канд. дис., Харьков, 1982.
12. Гладковский В.И., Каролинский В.Г., Кондратюк В.Ф., Сазонов М.И. Расчет температурных деформаций вариационными методами. В кн.: Физика и техника плазмы, т.1, Минск, 1994.



Маленькую идею в большой микроскоп не увидишь.
Великая идея и вооруженному глазу видна.

"Он первый упорядочил механику..."

В античности теория и практическая деятельность была четко разграничена, именно в античной культуре были впервые сформулированы ценность и реальность "чистой" науки. Причем получение "знания ради знания" рассматривалось как высшая форма человеческой деятельности, сравнимая лишь с высшим разумом. Великий ученый древности Аристотель считал: "Целью теоретического знания является истина, а целью практического — дело". Как тут было не сложиться противопоставлению теории и практики! Тот же Аристотель был уверен, что "...из наук считаются ... мудростью та, которая избирается ради нее самой и в целях познания, а не та, которая привлекает из-за ее последствий..."

Плутарх свидетельствовал, что "знаменитому и многими любимому искусству построения механических орудий положили начало Эвдокс и Архид. О последнем Диоген Лаэртский сообщает: "Он первый упорядочил механику, приложив к ней математические основы, и первый свел движение механизмов к геометрическому чертежу".

Однако Платон негодовал, упрекая их в том, что они губят достоинства геометрии, которая от бестелесного и умопостигаемого опускается, мол, до чувственного, "вновь сопрягается с телами, требующими для своего изготовления длительного и тяжелого труда ремесленника". Платон в таком ключе и сформулировал идеал теоретического знания для античной философии и науки.

Потому механика полностью отделилась от геометрии и, сделавшись одной из военных наук, долгое время не привлекала внимание философии.

Вместе с тем нельзя утверждать, что вся античная философия, наука в целом, никак не были связаны с практическими нужда-

ми общества. Вот лишь несколько фактов.

Сократ был сыном скульптора. Именно поэтому его резцу древние приписывают скульптурную композицию из трех одетых Харит, которая выставлялась у Афинского акрополя.

Анаксимандр изобрел гномон, указывающий солнцестояние и равноденствие, соорудил солнечные часы, а возможно, как считают, и небесный глобус, нарисовав на нем очертания земли и моря.

Даже Платону приписывают изобретение водяного будильника (на рисунке).

Г. Дильс следующим образом характеризует конструкцию. Философ должен был собирать ранним утром учеников академии на занятия.

Объемистая клепсидра С вмещает количество воды, достаточное на шесть часов. Она имеет крышку А, в верхней ее части расположен вкладыш В с ситом для сбора земляных примесей. Клепсидра вставлена в треножник, покоящийся на подставке.

Трубка Е, через которую вытекает вода, сквозь доску подставки проходит в нижний резервуар, который может быть закрыт, но на рисунке

представлен открытым, чтобы показать обе воздушные камеры F и K, расположенные одна на другой.

Вода, капающая из клепсидры, постепенно собирается на дне верхнего сосуда и поднимается здесь вверх и одновременно в узком промежутке между внешней и внутренней трубками.

Количество воды рассчитано так, чтобы она, достигнув высоты внутренней трубки, перелилась с край трубки, вверху открытой, и с силой, сплошным потоком, обрушилась в нижний ящик с клапаном.

Сдавленный воздух не находит другого выхода, кроме верхней левой трубки L, которая по телу флейтиста M поднимается до флейты N, где трубы, устроенные внутри, начинают звучать под действием силы выходящей струи воздуха.

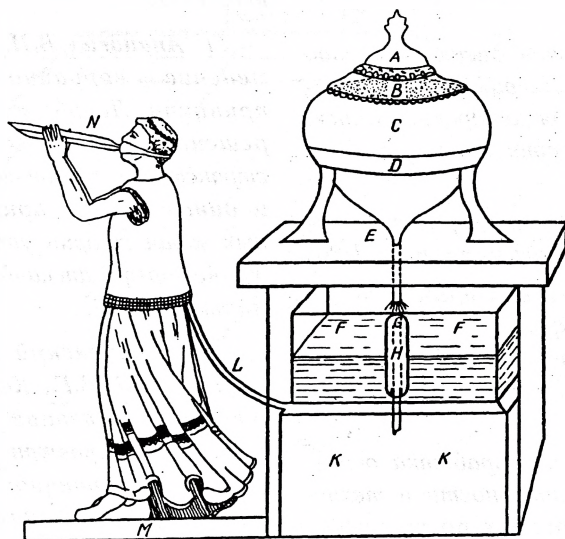
Да и первый древнегреческий философ Фалес, один из семи мудрецов, деятельность которого Платон и Аристотель трактовали как образец "созерцательной жизни" (по свидетельству Диогена Лаэртского), желая показать силу знания, однажды в предвидении большого урожая оливок взял в наем все маслодавательные этим нажил много денег.

Он же точно предсказал солнечное затмение.

Он же выступил как государственный деятель, предложив создать конфедерацию ионийских городов, живших обособленно друг от друга.

Есть также свидетельство того, что Фалес предложил перевести войска Креза через реку Галис, что явилось крупным тактическим выигрышем и одновременно свидетельствовало о высокой квалификации Фалеса в чисто инженерных вопросах.

Виталий ГОРОХОВ.



Клепсидра-будильник Платона.

Наш хлеб будут убирать отечественные комбайны

◆ **Официально**

Президент Беларуси А.Г.Лукашенко провел совещание, на котором обсуждалась перспектива производства в объединении "Гомсельмаш" зерноуборочных комбайнов.

Уже в нынешнем году хозяйства должны получить не менее 50 отечественных машин, не уступающих зарубежным. В ближайшие годы выпуск комбайнов в Гомеле возрастет до 500 в год.

Как отметил Александр Лукашенко, у страны просто нет другого выхода, кроме как развивать свое комбайностроение. Сельхозтехника, используемая сейчас в хозяйствах, находится на грани морального и физического износа. В то же время российские комбайновые заводы фактически развалились, а западная техника стоит чересчур дорого. Да и почему страна должна инвестировать зарубежного производителя, когда не работает в полную силу своя промышленность.

Так, несколько лет назад в Беларуси появилась идея наладить производство зерноуборочных комбайнов оригинальной конструкции. Уже созданы три варианта техники для работы в различных условиях. Ее испытания на полях Беларуси, России, Украины показали, что по производительности, качеству уборки, надежности она не уступает зарубежной, а российский "Дон" превосходит на 10—20 процентов. Это подтвердили руководители хозяйств, приглашенные на совещание к Президенту.

В интересах производства зерноуборочного комбайна объединению "Гомсельмаш" государство предоставило значительные кредиты и льготы по налогам и таможенным платежам. Тем не менее новая машина получилась втрое дороже комбайна "Дон" и значительно дороже первоначальных наметок. Между тем необходимо заказывать за рубежом двигатели и другие особо ответственные узлы и детали. Если этого не сделать, то поставка комбайнов к началу жатвы окажется под вопросом.

Правда, генеральный директор объединения Валерий Жмайлик заверил, что по мере наращивания производства себестоимость комбайнов снизится до расчетного уровня. С учетом этого и под персональную ответственность ряда руководителей Александр Лукашенко распорядился продолжить кредитование проекта. Однако имеются все шансы со временем с лихвой вернуть средства. Дело в том, что производство отечественного зерноуборочного комбайна способно не только сократить затраты валюты, но и стать ее источником. Новой техникой уже настойчиво интересуются земледельцы России и Украины.

В совещании участвовали премьер-министр Сергей Линг, глава Национального банка Петр Прокопович, руководители отдельных отраслей и регионов.

Владимир БИБИКОВ.

И стратегия исследований, и пропаганда знаний —

такие основные задачи ставит перед собой вновь созданное Международное общество теоретической и прикладной механики Беларуси (МОТПМБ), учредительная конференция которого состоялась в Минске.

Что касается стратегии, то новая структура, названная себя научной, независимой, самоуправляемой и самофинансируемой, намерена формировать таковую как долговременную и осуществлять свою деятельность в области развития фундаментальных и прикладных исследований по механике. Она будет также способствовать повышению уровня образования по этой дисциплине и подготовки кадров, росту квалификации научных работников.

МОТПМБ объединяет ученых и ведущих специалистов Беларуси и зарубежья, занятых в области механики, прикладной математики и их приложений.

Как объявлено, его высшим органом является конгресс, созываемый один раз в четыре года. В период между конгрессами всей деятельностью руководит совет. Исполнительно-распорядительным органом Международного общества определен президиум совета. Президент МОТПМБ обладает полномочиями руко-

дителя юридического лица.

Не обойден стороной и такой практический вопрос, как формирование имущества и денежных средств. Названы четыре источника. Это прежде всего вступительный индивидуальный — 0,5 минимальный зарплат и членский — такая же сумма; вступительный коллективный — 5 минимальных зарплат и членский ежегодный — такая же сумма. Предполагаются отчисления от доходов предприятий и хозяйственных организаций МОТПМБ, добровольные взносы, пожертвования, дары трудовых коллективов, отдельных граждан Беларуси и других стран, поступления от проведения лекций, конгрессов, конференций, семинаров, выставок, издательской деятельности.

Добавим к сказанному, что среди своих главных целей общество объявило научно-организационное содействие консолидации ученых и специалистов в

интересах комплексного проведения как фундаментальных и прикладных исследований в области теоретической и прикладной механики, так и внедрения их результатов. Что касается расширения знаний в данном

направлении, то в качестве главной цели названо "всемерное содействие". Серьезная заявка сделана также по линии укрепления международных связей и международного авторитета белорусских механиков.

Учредительное собрание общества состоялось в соответствии с резолюцией I Белорусского конгресса по теоретической и прикладной механике, именно такую структуру предложили создать его участники. Из Беларуси присутствовали на собрании 56 человек, из России — 7, из Польши — 3, из Молдовы — 1. Были утверждены Устав и эмблема общества, структура руководящих органов.

Директор научного центра проблем механики машин, академик НАН РБ М.С.Высоцкий избран президентом МОТПМБ, вице-президентами — Б.А.Коловандин и А.В.Чигарев, М.А.Журавков — научным секретарем. Контрольно-ревизионную комиссию возглавил М.Д.Мартыненко.

◆ Художники улыбаются



Чем меньше результат опыта, тем больше теорий он рождает.

Рисунок
Б.ЗАБИРОХИНА (г.Москва).



Рисунок
О.ПОПОВА (г.Минск).

Не сама машина ходит...

Даже в незабытые еще доперестроечные времена, когда купить новый "МТЗ" для любого хозяйства не составляло большого труда, тракторный парк обновлялся не так уж интенсивно. И тракторозаводцы спокойно эшелонировали оставшееся по всему Советскому Союзу и миру. Этот, на первый взгляд, парадокс объяснялся весьма просто: колхозы и совхозы хранили и бережно использовали то, что имели. Почти везде были созданы пункты технического обслуживания, и трактора регулярно, в установленные сроки проходили как простейшие, так и сложные технические досмотры. Кроме того, существовавшая сеть райсельхозтехник, специализировавшихся, как правило, на ремонте тракторов определенной модификации, никогда не стояла в стороне от их обслуживания по вполне приемлемым ценам. Собственно говоря, для этого она и была создана.

И еще одно обстоятельство способствовало сохранности и нормальной эксплуатации машинно-тракторного парка: комитет народного контроля. За наплевавшее отношение к технике завмастерскими, главного инженера, а то и самого председателя колхоза могли запросто лишиться нескольких месячных окладов или всех шести окладов премиальных по конечным результатам года.

Жить в таком режиме было тяжело, но экономически выгодно и оправдано. А новые трактора, как правило, получали лучшие механизаторы, хлопцы, возвратившиеся в родные хозяйства из рядов Советской Армии. А то и девчата, пожелавшие стать трактористками. И даже республиканские конкурсы пахарей никак не были лишними, ибо привлекали молодежь на технику.

Но вот пришла "эра капитализации". Определенные силы и их вожди стали делать все возможное и невозможное, чтобы все общественное разнести или развести по личным подворьям. Сколько буду жить, столько буду помнить, с какими сияющими лицами депутаты Верховного Совета БССР, двенадцатого созыва почти единогласно проголосовали за ликвидацию народного контроля.

Дальше последовали годы повальной приватизации, окрещенной народом "прихватизацией". Поскольку каждый сельчанин получил право иметь гектар земли, а фермеры — до пятидесяти, и большинство населения этими правами воспользовалось, то нужно было чем-то эти гектары обрабатывать. Сначала с колхозных и совхозных мехдворов начали исчезать "списанные" "Т-25", потом "МТЗ",

потом пошли в ход плуги, сеялки и, наконец, комбайны. А то, что оставалось, часто к утру лишалось то колеса, то какой-то гайки.

Уверен, что если бы еще два года назад провели настоящие ревизии, то в восьмидесяти процентах хозяйств ответственных за сохранность и эксплуатацию машин и механизмов можно было на вполне законных основаниях упрятать за решетку.

В ту пору у нас мало что хранилось и охранялось так, как положено. И тот механизатор, который все-таки хотел работать в колхозе или совхозе, закрепленную за ним технику хранил возле своего дома. Это часто можно наблюдать и сегодня. Таким образом мехдворами становятся целые деревни. И попробуй проконтролируй, где какой трактор или машина ездит и кому что возит!

И еще. Если мясо, молоко и все остальное, выращиваемое сельчанами, вздорожало в последние годы в сотни раз и цены на сельхозпродукцию регулируются государством, то промышленники взвинтили стоимость своей техники в тысячи раз. Сегодня одно колесо к комбайну "Дон-1500" стоит 49, а к трактору "К-700" — 35 миллионов рублей. Так что сами понимаете, сколько стоят эти машины целиком. Но где же взять деньги на их покупку? А тем более валюту

на приобретение техники за границей.

В результате по сравнению с 1990 годом тракторов осталось в наличии 76, грузовых автомобилей — 73, зерноуборочных комбайнов — 66, кормоуборочных — 75 процентов.

В конце концов мы пришли к тому, что пахать и сеять в отдельных хозяйствах просто нечем. А чтобы убрать зерновые, гоняем комбайны из Брестской в Могилевскую, а из Гомельской — в Витебскую области. Как говорится, приехали.

Организованные несколько лет назад Минсельхозпродом ежегодные смотры-конкурсы машинных дворов несколько поправили положение. Во всяком случае на зиму с полей техника собиралась, что называется, в кучу. И как-то досматривалась. Эти смотры-конкурсы часто носили формальный характер, ибо информацию иной раз поставляли в центр непосредственно из районов. А кто захочет "сам на себя капать".

Вольно или невольно встал вопрос: как жить дальше? Ибо очевидно, что так дальше жить нельзя.

Выходов из создавшегося положения видится несколько. Один из них заключается в том, чтобы максимально досмотреть и довести до нормального со-

стояния то, что имеем. Для начала на мехдворах надо собрать с полней все, что там работало.

Кстати, о мехдворах. Председатель колхоза имени Чапаева Буда-Косшелевского района Анатолий Татаринев “гонял вертушки”, т.е. специальные железнодорожные платформы, с гравийно-песчаной смесью за 300 километров от хозяйства. В результате его мехдвор уже несколько лет один из лучших в республике и, соответственно, отмечен наградами и премиями. Он засфальтирован. Техника хранится либо в ангарах, либо под навесами. И всегда одной из первых в районе на линейке готовности. Хотя руководитель хозяйства сейчас и ушел на повышение.

А у нас есть хозяйства, на территории которых находятся песчано-гравийные карьеры, но там в любое время года люди ходят по мехдвору в резиновых сапогах.

Еще одно обстоятельство возмущает меня до глубины души. Почти за каждым мехдвором размещается фактически еще один, на котором свалено отработавшее свое и имеющее металлолом.

Я не у одного специалиста и руководителя спрашивал: “Что мешает навести порядок во всем этом?”

— Когда что-то требуется — покопаемся. Смотришь, какую-то нужную железяку и отыщем! — отвечают мне.

— А что, — спрашиваю, — не хватает време-

ни и рабочей силы, особенно в зимне-весенний период, когда в поле делать нечего? Почему нельзя “перелопатить” этот хлам и определиться с каждым узлом, болтом и гайкой, куском жести? Коль они в перспективе могут понадобиться, извольте их снять, открутить, если надо, почистить, смазать и сдать на склад. Металл, который нужен, сложите аккуратно там же, а все ненужное сдайте во вторчермет. Причем организованно, эшелонами из каждого района хотя бы на тот же БМЗ.

К слову, порядка в деревне от этого станет больше. А начинать надо с того, что руководитель хозяйства на мехдворе, а не на личном подворье поставит автомобиль, на котором ездит.

Вопрос отношения к имеющейся технике сегодня стоит именно так. Проведение республиканских смотров-конкурсов машинных дворов должна взять на себя не только минсельхозпродовская инженерно-техническая служба, кстати, весьма малочисленная, но и областная, и районная “вертикали”. Все условия их проведения — от республиканских до районных — должны быть утверждены решениями соответствующих органов и исполкомов. Тому, кто преуспел в содержании машин и механизмов, почет и премии. А специалистам и руководителям самых отстающих в этом отношении хозяйств — освобождение от занимаемых должностей с последующей компенсацией нанесенного хозяйствам в результате халатного отношения к

технике материального ущерба.

Теперь несколько слов о том, как приобретается новая техника, где и почему. Для тех хозяйств, у которых есть деньги, никаких проблем не существует: поехал на завод и купил. Все больше появляется западных, более экономичных и производительных тракторов и комбайнов. Для “нищих” существует система долгосрочной аренды в “Белагроснабе”. Но она себя хоронит вместе с хозяйствами: по состоянию на январь текущего года, колхозы и совхозы задолжали ему около 600 миллиардов рублей, а теперь эта сумма увеличилась до 900 миллиардов. Учитывая, что “Белагроснаб” поставит технику в хозяйства на выделенные государством на эти цели средства, такие отношения нормальными никак не назовешь, ибо они не выполняют своей роли и работают из рук вон плохо. И не случайно встал вопрос: нужна ли нам такая аренда?

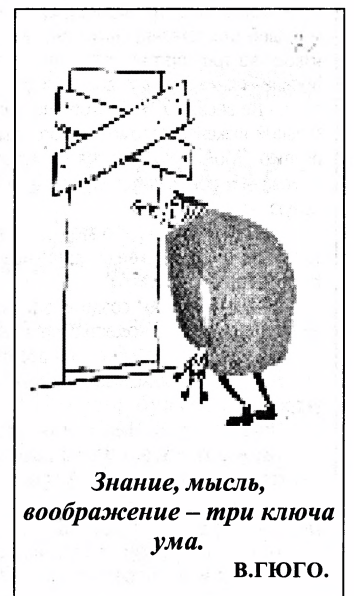
Государство — не дойная корова. И оно не может ежегодно бесследно хоронить из своего скудного бюджета очередные миллиарды.

Второй путь приобретения техники — государственные кредиты. Но всем почему-то нужны только новые “МТЗ”, а никак не оборудование для животноводческих ферм (те же доильные аппараты), не посевная или почвообрабатывающая техника. В результате деньги для хозяйств “пропадают”, потому что Минский тракторный за-

вод не может сегодня полностью удовлетворить внутренний рынок, рассчитываясь за запчасти,купаемые за пределами республики, тракторами. К тому же часть их надо продавать за валюту, чтобы иметь возможность расширять и обновлять производство, а заодно и наращивать выпуск новых машин.

Выводы напрашиваются следующие. В стране предпринимаются меры по освоению выпуска новых сельскохозяйственных машин отечественного производства, соответствующих мировым стандартам. Но на это нужно время (не менее двух-трех лет) и деньги. Поэтому работать придется пока с той техникой, что имеется в наличии. Однако вынужден еще раз повториться: она нуждается в лучшем уходе и более бережном отношении. Другого не дано...

Михаил АРЕШКО,
начальник
Главгостехнадзора
Минсельхозпрода.



*Знание, мысль,
воображение — три ключа
ума.*

В.ГЮГО.

30 слов: 12 стр. - 2,5

◆ Не дремлет конструкторская мысль

“МоАЗ-4901” — ИЗ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Создание новой машины — дело сложное. Требуется не один год, чтобы пройти путь от идеи до законченной серийной модели. Но могилевские машиностроители совершили, казалось бы, невозможное: создали машину за четыре месяца!

И когда в присутствии авторитетных знатоков сельскохозяйственной техники, среди которых были ученые кафедры механизации БСХА, генеральный директор объединения “Облагротехобеспечение” В.Попов, председатель Дрибинского райисполкома В.Кононов и другие, это так называемое средство механизации сельхозработ сделало восьмикорпусным плугом, первую борозду, все в один голос воскликнули: “Смотрите, пашет!”

Люди, связанные с земледелием, знают, что такое научить машину пахать, какой это сложный процесс. Поэтому легко объяснить изумление технарей, увидевших, что вспашку почвы ведет агрегат, собранный, по сути, из автомобильных узлов и агрегатов. А именно по такому пути пошли машиностроители Могилевского автомобильного завода имени С.М.Кирова, когда перед ними была поставлена задача создать трактор, который пришел бы на смену энергонасыщенному К-701. Увы, знаменитых “Кировцев” на полях республики становится все меньше. Поэтому, чтобы обезопасить отечественного товаропроизводителя, практически лишенного технической подпитки извне, выпуск мощного трактора подобного класса необходимо наладить у себя в стране.

И вот первый образец такого трактора создан. Сделано это, как уже отмечалось, очень быстро. Объяснение тому простое: могилевские автомобилестроители в 1960 году уже занимались разработкой трактора. Но тогда советское правительство, несмотря на то, что могилевский экземпляр показал себя не хуже, чем путиловский, госзаказ все же разместило на берегах Невы...

За прошедшее время могилевские конструкторы спроектировали почти полсотни агрегатов различных модификаций и назначения, однако чисто автомобильного типа. Но чертежи своего первого трактора не выростили. И хотя с тех пор много воды утекло, по-современному переосмысленные старые разработки очень пригодились. По своим техническим параметрам могилевский трактор ни в чем не уступает даже современному модернизированному путиловскому “Кировцу”.

Опытный образец трактора, или, как он называется у специалистов, средство механизации сельхозработ “МоАЗ-4901”, прошлой осенью прошел испытания на полях совхоза “Доманы” Дрибинского района. Во время посещения района с его работой познакомился Президент Александр Лукашенко. Машиностроителей удивило знание главой государства недостатков и проблем, возникающих в процессе эксплуатации известного и привычного белорусским механизатором ленинградского “Кировца”. Это заставляет их с еще большей ответственностью отнестись к вопросу организации серийного производства трактора на предприятии, выпускавшем до того скреперы, тягачи и прочие “самоходы” для дорожников.

— До весны 1999-го, чтобы поддержать хозяйства Могилевщины, — говорит главный инженер автомобильного завода Николай Борисов, — мы выпускаем партию “МоАЗ-4901” по пять штук в месяц. В это же время с учетом всех замечаний, появившихся во время испытания, конструкторское бюро создает новую машину.

Хочу подчеркнуть, что это будет не просто отличная от других модификация трактора, а техническое средство нового поколения. По-другому сейчас нельзя. Надо смотреть в завтра.

Конечно, чтобы создать задуманную машину, автомобилестроителям предстоит решить множество проблем.

Во-первых, надо облегчить вес передней части “МоАЗа”.

Во-вторых, осмысливаются технологические проблемы выпуска сцепного устройства.

Надо также определиться и с чисто тракторным прицепным узлом.

Технически все это можно решить. Но все упирается в нехватку времени. Его катастрофически мало. А трактор нужен.

Однако могилевские заводчане обещают, что он будет создан в срок. Главное, что сделан первый шаг.

Теперь все зависит от того, насколько активно включатся в работу другие предприятия и заинтересованные организации республики.

Борисовские новинки — на потоке

Открытое акционерное общество “БАТЭ” — фирма известная. Прежде всего заботой о нуждах коллектива. А также — отличной продукцией. Над чем работают теперь заводские конструкторы?

— Занимаемся модернизацией стартеров, — говорит заместитель главного конструктора Аркадий Береза. — Взамен отдельных модификаций типа СТ230 предлагается новая конструкция с уменьшенной на 30 процентов металлоемкостью и улучшенными техническими показателями — в среднем на 10 процентов.

Изделия разработаны с высокой степенью унификации, что позволяет с помощью незначительных конструктивных изменений создавать их модификации для различных потребителей.

В том числе и для Волжского автозавода, который испытывал трудности с комплектацией двигателей стартерами.

Масса нового изделия снижена на 20 процентов.

С 1999 года перешли на серийный выпуск, что обеспечит экономии 350 тонн меди.

Нами разработана конструкция коллектора, позволяющая изготавливать его методом порошковой заготовки. Получены авторские свидетельства и патенты в Германии, Франции, Испании.

По запросу Минского автомобильного завода разработан стартер с улучшенными показателями для запуска двигателей автомобилей “МАЗ”.

В рамках республиканской программы по освоению высокоэффективных дизельных двигателей Минского моторного завода для установки на тракторы “МТЗ”, комбайны ПО “Гомсельмаш”, дорожные машины АО “Амкордор”, “МАЗ-101”, автобусы “Неоплан”, “Икарус” разработаны стартеры современного технического уровня, ресурс которых

увеличен на 1000 моточасов.

— Освоение новых моделей отечественных автомобилей предполагает применение узлов с улучшенными показателями, обеспечивающими стабильный запуск двигателей машин.

— Появились они и у нас. В частности, малогабаритный стартер с планетарным редуктором и возбуждением от постоянных магнитов с использованием двухслойных щеток увеличенного ресурса, игольчатых подшипников. Масса их

примерно на 40 процентов меньше, чем у стартеров без редуктора аналогичной конструкции.

По заказу ВАЗа и Серпуховского автозавода разработан стартер для запуска двигателей “ОКА”

с уменьшенной металлоемкостью. Это принципиально новая конструкция для постоянных магнитов, что позволило исключить катушки возбуждения, изготавливаемые из медной проволоки, которую поставляет Россия.

А производством постоянных магнитов занимается Минское НПО порошковой металлургии.

Аналогичная конструкция стартера разработана для автомобилей “Дачия” (Румыния).

Отдел оснащен компьютерной техникой, которая используется как в разработках, так и в испытательном оборудовании.

Хочется отметить начальника КБ В.В.Грук, Н.В.Широкова, ведущих инженеров А.Л.Смоленского, Г.Ф.Богданович, инженера-конструктора Т.В.Мартынович, начальника лаборатории С.И.Резакова, слесаря механосборочных работ Ю.В.Солохо, других специалистов.

Теперь мы способны обеспечить стартерами новых конструкций все модели автомобилей и тракторов, выпускаемых в Республике Беларусь и странах СНГ.

Елена БРАВО, г.Борисов.

Можем!

Новые
стартеры —
всем
моделям

◆ Машиностроение

ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

ПО "Белкоммунмаш" осваивает новые модели городского пассажирского транспорта, отвечающие мировым стандартам.

В Минске вышел на линию новый троллейбус, который рассчитан на 162 места. Благодаря низким ступеням и возможности наклонять уровень пола во время посадки троллейбус станет удобным транспортным средством для инвалидов, пожилых людей и детей.

Кроме разработки и внедрения новых моделей троллейбуса, ПО "Белкоммунмаш" выступило инициатором и основным разработчиком государственной программы "Белорусский трамвай", проект которой

рассматривается в настоящее время в Госкомитете по науке и технологиям.

В перспективе ПО берется создать и наладить выпуск современного, сочлененного, с переменным уровнем пола трамвая повышенной вместимости. А пока идет работа над модернизацией уже действующих в Минске трамваев производства Усть-Катавского вагоностроительного завода, с тем чтобы продлить срок их эксплуатации на 10—15 лет.

◆ Совместные проекты

В Ираке хотят собирать "Беларусь"

Производственное объединение "Минский тракторный завод" (МТЗ) рассматривает возможность своего участия в создании предприятия по сборке тракторов "Беларусь" на территории Ирака. Об этом сообщило информационное агентство БелаПАН со ссылкой на источник в белорусском правительстве.

С предложением создать в городе Искандерия сборочное производство белорусских тракторов выступила частная иракская фирма "Капри корп.". Сборочное производство предполагается создать на производственных площадях завода, ранее специализировавшегося на сборке из машинокомплектов чехословацкого производства тракторов "Зетор". Сборка этих тракторов была прекращена после оккупации иракской армией Кувейта и введения международного эмбарго на поставки промышленной продукции в Ирак.

Руководство МТЗ рекомендовало фирме "Капри корп." обратиться в министерство промышленности Ирака, с тем чтобы это ведомство официально представило Минскому тракторному заводу предложения по созданию сборочного производства тракторов "Беларусь". После этой процедуры руководство МТЗ сможет послать своих специалистов в Ирак для организации производства.



◆ Приоритеты

КПД — до 60 процентов

Сегодня энергосистема страны — динамично развивающаяся сложная отрасль. Если в шестидесятые годы ее мощность составляла 500 МВт, то сейчас — 7320 МВт.

На очереди — энергообъекты нового поколения. Первые шаги уже сделаны.

К примеру, введенная в строй специалистами "Белэнергострой" совместно с коллегами из французской фирмы "GEL ALSTROM" парогазовая установка на Оршанской ТЭЦ имеет коэффициент полезного действия до 60 процентов.

По словам генерального ди-

ректора ОАО "Белэнергострой" Михаила Кондратьева, внедрение подобных современных технологий станет приоритетным на ближайшее время. Это позволит поднять эффективность использования топлива и повысить выработку электроэнергии.

Нетрадиционная технология производства энергии будет применяться и на Минской ТЭЦ-5, первый энергоблок которой планируется ввести уже в текущем году.

Благодаря этим новшествам ежегодно будет экономиться свыше 830 миллионов кубометров природного газа.

◆ Прогнозы

Як дажыць да 2043 года?

Амерыканскія даследчыкі Брэд Уінерс і Дэвід Пект нядаўна ашаламлілі айчынную публіку сваімі прадказаннямі адкрыццяў у галіне навукі і тэхнікі на блэйжышыя 50 гадоў.

Паводле іх, напрыклад, у 2020 годзе павінна адбыцца высадка чалавека на Марс.

Але ўсё ж найбольш прыцягваюць іх прагнозы дасягненняў у медыцыне. Так, сцвярджаюць вучоныя, у 2002 годзе будзе распрацавана прышчэпка супраць "чумы XX стагоддзя" — СНІДу, у 2006 — з'явіцца эфектыўныя сродкі супраць аблысення, а ў 2010 — пачнуць працаваць роботы — "хірургі" велічынёй з таблеткі: праглынуў — і аперацыя пройдзе з дапамогай пульта дыстанцыйнага кіравання.

Самае ж нечаканае адкрыццё ў медыцыне амерыканскія Глобы прадказваюць на 2043 год: па іхніх разліках, у гэтым годзе ўпершыню ажывяць нябожчыка. Эх, дажыць бы!

Все новинки, имеющиеся на европейских газовых плитах, есть и на наших

(Иллюстрации см. на 1-й стр. обложки)

АО "Брестгазоаппарат" является крупнейшим предприятием по выпуску бытовой газовой аппаратуры в СНГ. Сегодня 51% акций предприятия принадлежит РАО "Газпром", 30% — государству и 19% — физическим лицам.

Основной продукцией предприятия являются бытовые газовые и электрические плиты. В 1998 году было выпущено около 440 тыс. плит. Большая их часть поставляется в Россию (в 1998 г. — 250 тысяч, 57%), более трети остается в Беларуси (в 1998 г. — 156 тысяч, 35%), третью позицию занимает Украина. Далее следуют Прибалтика, некоторые страны Средней Азии.

Мы имеем польский сертификат на одну из моделей газовой плиты, завершается сертификация электроплиты с чугунными конфорками в Германии.

Однако на Запад свою продукцию мы пока не поставляем, так как экономически нам это в настоящее время невыгодно. Соперничество со стороны заводов России и Украины невелико, так как наши плиты отличаются более высоким качеством и умеренной ценой (это достигается за счет высокого уровня автоматизации производства и большой тиражности продукции).

Зато чрезвычайно острая конкуренция ощущается со стороны итальянских, немецких, бразильских, турецких и других фирм, в огромных количествах поставляющих свою продукцию на территорию бывшего СССР.

Автоматизация большинства производственных процессов, применение компьютерной техники, современных технологий и оборудования позволяют "Брестгазоаппарату" поддерживать высокий технический уровень и превосходный товарный вид продукции, соответствие европейским стандартам, а также конкурентоспособность по цене.

Гарантией этому послужат серьезная инвестиционная программа по техническому перевооружению всего производства, план освоения новых видов продукции на ближайшие пять лет.

Завод ставит перед собой задачу создания конструкций, производства и сбыта широкой гаммы бытовой техники, которая постоянно обновляется и превосходит по

своему уровню продукцию, производимую в СНГ и конкурентоспособную в сравнении с подобными изделиями западноевропейского производства.

Для этого необходимо внедрение в производство новых технологий и оборудования, а также применение высококачественного сырья и материалов.

Мы выпускаем плиты на протяжении длительного времени, постоянно улучшая их конструкцию. Разработанные на заводе конструкции газовых и электрических плит являются результатом упорной работы всего коллектива предприятия.

На заводе постоянно укрепляются конструкторско-технологические службы. Они обеспечиваются самой современной компьютерной техникой и программными средствами.

Быстрая разработка и освоение новых газовых и электрических плит осуществляются на основе современных систем автоматизированного проектирования, которые обеспечивают сквозное проектирование изделий, оснастки и внедрение их в производство. Это позволяет сократить сроки появления на рынке новых изделий на 40—50%.

Раньше покупателями нашей продукции были случайные клиенты. Разумеется, кроме российского "Газпрома", с которым у нас давние, традиционные связи. И поскольку наш рынок был в значительной степени хаотичным, завод много терял. Мы создали свою систему сбыта — сеть дилеров — постоянных покупателей, которые работают с нашим заводом систематически по согласованным планам закупок.

В наших деловых отношениях с дилерами действует четкая система цен и скидок. Дилеры имеют обязательства и по сервису закупаемой у нас продукции, ведут ее предпродажный и гарантийный ремонт. От дилеров мы получаем информацию о качестве наших изделий. Это помогает нам совершенствовать их с учетом предложений покупателей.

Главное наше изделие — четырехгорелочная газовая плита. Выпускаем плиты двух типоразмеров: большую (с горелочным столом размером 600x600 мм) и так называемую малую (со столом 500x530 мм). На их базе разработаны десятки модификаций с разной степенью оснащения их элементами комфорта.

Газовые плиты оснащены очень экономичными и экологически чистыми газовыми горелками. Краники этих горелок имеют европейский сертификат качества. В более комфортных моделях устанавливаем электрический розжиг, т.е. плита разжигается нажатием кнопки. Большинство моделей плит оснащаем газовым или электрическим грилем. Это дополнительная горелка в духовке для выпечки мяса. С помощью инфракрасных лучей оно пропекается быстрее и насквозь, имеет превосходный вкус, аромат и цвет. Потребители это ценят. Может быть установлен электрический вертел духовки.

Почти на всех наших газовых плитах имеются автоматика регулирования температуры в духовке, автоматика контроля пламени. Если горелка по какой-то причине потухла, газ автоматически отключается. Короче, все новинки, имеющиеся на европейских газовых плитах, есть и на наших. Но при этом наши значительно дешевле. Это дало "Брестгазоаппарату" возможность занять свою нишу на рынках России и СНГ и успешно конкурировать с известными европейскими производителями аналогичной продукции.

На базе газовой плиты разработана электрическая. Модель 2040-02 с чугунными конфорками имеет удобную панель управления, вертел с электроприводом, индикацию включения конфорок и духовки. Наиболее важные комплектующие закупаются в Германии и имеют европейский сертификат качества.

Электрическая плита модели 2062 имеет стеклокерамический стол с индикацией остаточного тепла. В настоящее время стеклокерамический стол с конфорками в сборе закупается в Германии. С целью удешевления плиты идет освоение сборки стеклокерамических столов собственными силами.

Вопрос качества едва ли не самый главный в акционерном обществе "Брестгазоаппарат". Его решению подчинено многое, начиная от самых смелых дизайнерских разработок и эскизов будущей продукции, изучения рынка западных аналогов, заканчивая внедрением новейших технологий, культурой производства и общей организацией труда. Плохую продукцию производить уже давно стало невыгодно.

Огромное внимание уделяется качеству наших изделий — одному из решающих факторов успеха АО "Брестгазоаппарат" на рынке. На заводе заканчивается внедрение международной системы управления качеством ISO 9001. Это позволит поднять качество нашей продукции на более высокий уровень.

Разработана и осуществляется программа освоения новых изделий. В первом полугодии 1999 года в магазинах появится новая гамма плит модели 3100. Во втором полугодии на конвейер будет поставлена плита нового поколения серии 1100. Готовятся к производству электрические плиты со стеклокерамическим столом нового дизайна. Практически подготовлено производство новой микроволновой техники для лабораторных и промышленных нужд. Идут испытания настольной двухконфорочной газовой плиты с духовкой.

В последнее время уделяем значительно больше

внимания художественному дизайну внешнего вида наших изделий. Мы учитываем, что у потребителей "белая" техника постоянно находится на виду и во многом определяет интерьер кухни. Раньше наши плиты проигрывали в этом отношении в сравнении с изделиями западных конкурентов. Созданные в последнее время новые модели серий 3100 и 1100 нового поколения имеют красивый внешний вид и не уступают в этом плане образцам западных производителей.

В 1998 году на заводе была внедрена порошковая окраска в электростатическом поле, что позволило повысить качество видовых деталей и сократить расход электроэнергии.

В 1999 году будет внедрено в производство новое современное оборудование, приобретенное в Западной Европе за собственные средства АО "Брестгазоаппарат":

- монопресс "Кайзер", который заменит 5 обычных прессов;
- автоматическая линия полировки мелких деталей, которая позволит улучшить их качество, дизайн и внешний вид;
- литейный комплекс пластмассового литья с газовой инжекцией.

С целью дальнейшего развития производства, увеличения его объемов, расширения номенклатуры выпускаемых высококачественных изделий на заводе разработана инвестиционная стратегия на период до 2002 года, которая ставит целью решение следующих задач:

- замену физически и морально устаревшего оборудования (срок эксплуатации основной его части составляет более 20 лет);
- создание максимально гибкого производства, которое позволяет осуществлять выпуск расширенной номенклатуры продукции;
- внедрение современных технологий, которые обеспечивают использование новых материалов, снижение материальных и энергозатрат и существенный рост производительности труда;
- ускорение создания конструкций и постановку на производство новых изделий;
- повышение эффективности управления АО "Брестгазоаппарат" на базе полного охвата системы управления и производства единой локальной вычислительной сетью с использованием самых современных программных средств и компьютерной техники;
- создание современной эффективной службы маркетинга, системы сбыта, фирменной торговли.

Александр ГУТИК, главный конструктор,
Михаил ЛИС, заместитель технического директора.

НА СНИМКАХ (см. стр. 1): главный конструктор АО "Брестгазоаппарат" А.И.Гутик; новая модель 3100 газовой плиты; общий вид завода.

Фото Николая ВЫШИНСКОГО,
инженера по технике безопасности.

◆ Отовсюду

● РОГАЧЕВ

Комбинату — почетное знамя

Президент страны Александр Лукашенко подписал Указ о присуждении открытому акционерному обществу «Рогачевский молочноконсервный комбинат» Почетного государственного знамени Республики Беларусь.

Столь высокой награды это открытое акционерное общество удостоено за особые достижения в хозяйственном развитии.

● МОГИЛЕВ

Знают в Париже, Мадриде

Двумя международными наградами отмечены трудовые успехи коллектива могилевского ОАО «Желатиновый завод». В Париже предприятию присудили приз «Золотой Меркурий» за участие в Международной программе «Партнерство ради прогресса». Авторское сообщение пришло из Мадрида. Там завод награжден международным призом «За лучшую торговую марку своей продукции». Вручение приза состоялось в марте в Женеве.

Столь высокой оценки коллектив удостоен за достижения в наращивании объемов производства желатина, костного клея и других изделий и реализации. Более пятидесяти процентов объема своей продукции Могилевский желатиновый завод экспортирует в Россию, Украину, Польшу, Румынию и другие страны.



И в Буда-Кошелеве пленку выпускают качественную

На базе районной агропромтехники в Буда-Кошелеве установлены автоматы для изготовления изделий из пластмасс. Сегодня предприятие «Амипак», не прекращая обслуживания сельхозтехники, обеспечивает полиэтиленовой упаковочной пленкой и изделиями из

нее значительную потребность не только Гомельщины.

На снимке: на участке изготовления упаковочной пленки.

Фото Сергея ХОЛОДИЛИНА.

◆ Витражи мудрости

Всякое великое открытие в науке проходит три неизбежные стадии. Сперва люди заявляют, что оно противоречит библии. Затем они утверждают, что это давным-давно было известно. Наконец, они говорят, что никогда не сомневались в его правильности.

Жан Луи Агассис (1807-1873 г.г.), швейцарский естествоиспытатель.

Жизнь человека не вечна, но наука и знания переступают пороги столетий.

Игорь КУРЧАТОВ (1902/03—1960 г.г.), советский физик, организатор и руководитель работ по атомной науке и технике в СССР.

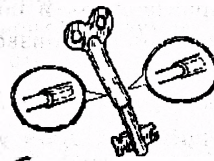
◆ Из реки по имени ФАКТ

Поезд — пуля

В 84 миллиарда иен (700 миллионов долларов) обошлось НОКу Японии строительство скоростной железнодорожной магистрали (и суперпоезда для нее) между Токио и Нагано. За этим транспортным новшеством на островах закрепилось название «поезд-пуля». Расстояние между городами (298 км) он преодолевает менее чем за три часа.

◆ Домашнему мастеру

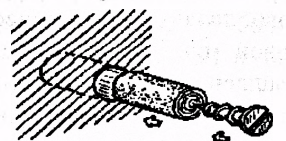
... В подобие ушка



У нынешних ключей из-за хрупкости металла нередко обламывается ушко. Оставшуюся часть ключа советую обточить и нарастить подходящей металлической трубкой, превратив ее конец в подобие ушка.

... Не только книжную полку

В качестве дюбеля можно использовать соленую бумагу. Бумажную полоску опускают в насыщенный раствор поваренной соли. Когда полоска намокнет, ее сворачивают наподобие пробки и вставляют в заранее подготовленное отверстие, загоняя при необходимости молотком. В бумажную пробку вкручивают шуруп. Через сутки он может выдерживать вес человека, а не только книжную полку.



Авторитет? Международный!

Институту прикладной физики НАН Беларуси исполнилось 35 лет. На рубеж 21-го века институт выходит как головная организация в Беларуси в области физики неразрушающего контроля, являясь единственным как в республике, так и в мире академическим институтом подобного профиля.

Исполнилось 35 лет со дня образования Отдела физики неразрушающего контроля АН БССР, который в 1980 году был преобразован в Институт прикладной физики НАН Беларуси.

Развитие фундаментальных работ в области физики неразрушающего контроля в Беларуси было обусловлено развитием различных отраслей машиностроения. Становление этого направления не только в республике, но и в бывшем СССР неразрывно связано с именем выдающегося физика-магнитолога, лауреата Государственных премий СССР и БССР, Рюфеллеровской премии и премии им. М.В.Ломоносова, академика АН БССР Н.С.Акулова. **Основополагающие работы Н.С.Акулова в области ферромагнетизма, в том числе ставший классическим и названный его именем закон магнитной анизотропии, заложили научные основы качественной и количественной взаимосвязи между магнитными и прочностными характеристиками металлов, что, по существу, является основой физики магнитного контроля.** Большим спросом по сей день пользуется магнитный толщиномер

Акулова (МТА). В 1963 году Н.С.Акуловым на базе лаборатории физических проблем Физико-технического института АН БССР был создан Отдел физики неразрушающего контроля.

С 1967 по 1970 гг. Отделом руководил к.ф.-м.н. В.А.Франюк. В 1970-м Отдел возглавил член-корреспондент АН БССР, лауреат Государственной премии БССР Н.Н.Зацепин. Он же стал первым директором Института прикладной физики АН БССР после преобразования Отдела физики неразрушающего контроля. Под руководством члена-корреспондента АН БССР, лауреата Государственной премии БССР Н.Н.Зацепина, известного специалиста в области фи-

зики неразрушающего контроля, начало развиваться научное направление электромагнитного контроля на основе использования нелинейных свойств ферромагнетика. Дальнейшее развитие этого направления было развито в лаборатории, руководимой к.т.н. Н.О.Гусаком.

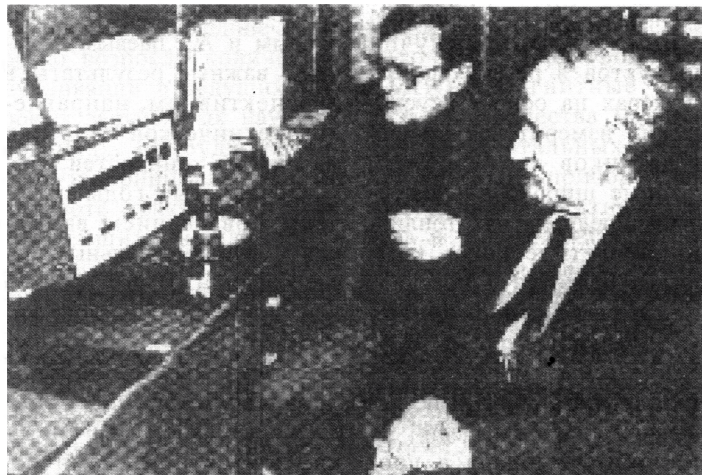
За разработку и внедрение электромагнитных средств контроля качества ферромагнитных материалов Н.С.Акулов, Н.Н.Зацепин и М.А.Мельгуй в 1976 г. **были удостоены Государственной премии БССР.**

В 80-х годах спектр научных исследований института в области физики неразрушающего контроля значительно расширился.

Под руководством члена-корреспондента АН БССР И.С.Ковалева были заложены основы и достигнуты **существенные успехи в развитии метода радиоволновой эллипсометрии и широкополосной интроскопии для контроля диэлектрических структур.**

Получили развитие работы по созданию высокооднородного магнитного поля для радиоспектрометров ядерного магнитного резонанса (д.т.н. А.А.Лухвич, А.К.Шукевич).

В это же время успешно развиваются исследования процессов намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков в неоднородных импульсных магнитных полях. **Под руководством заслуженного изобретателя республики д.т.н. М.А. Мельгуй разработаны основы импульсного магнитного метода.** Развитие этого метода д.т.н. В.Ф.Матюком позволило решить задачу контроля механических свойств листового проката стали, движущегося в технологическом потоке производства со скоростью до 25 метров в секунду. Созданные на этой основе импульсные магнитные анализаторы, импульсные локальные контроллеры и другие приборы **нашли широкое применение в металлургической, машиностроительной, судостроительной и авиа-**



Лауреаты премии СМ СССР доктора технических наук В.Ф.Матюк (слева) и М.А.Мельгуй.

ционной промышленности. Мирровая новизна метода и средств его реализации защищена десятками иностранных патентов, в том числе США, Англии, Франции, ФРГ, Италии, Японии. Осуществлена поставка приборов по контрактам в Японию и ФРГ, продано 6 лицензий. В 1991 г. сотрудникам института М.А.Мельгую и В.Ф.Матюку в составе коллектива авторов присуждена **премия Совета Министров СССР** за разработку и освоение новых процессов производства высококачественной стали и автоматизированных средств контроля качества полос на Магнитогорском и Череповецком металлургических комбинатах.

Исследования по контролю физико-механических свойств малогабаритных изделий развиваются д.т.н. С.Г.Сандомирским. **Созданы и внедрены магнитные анализаторы** качества стальных изделий типа МАКС для контроля в движении малогабаритных изделий широкой номенклатуры размеров и материалов.

В работах д.т.н. И.И. Брановицкого получила дальнейшее развитие теория динамического перемагничивания магнитомягких материалов и физика электромагнитных потерь. Этому направлению уделял в свое время большое внимание академик АН БССР Н.С.Акулов.

В 80-е годы д.т.н. В.Л.Венгриновичем начало успешно развиваться научное направление магнитошумовой структуроскопии. Разрабатывается теория неоднородных магнитных состояний, создаются теоретические основы и методы реконструкции внутренней структуры и напряженного состояния объектов с применением вычис-

лительной диагностики. Это легло в основу разработки таких методов реконструкции, как магнитошумовая томоскопия, малоракурсная и малопроекционная рентгеновская трехмерная томография. Разработан и внедрен ряд методов и средств контроля величины и анизотропии остаточных и приложенных напряжений в стальных конструкциях, толщины и свойств поверхностно упрочненных слоев, приборы контроля качества термообработки, сортировки по маркам стали и др. Магнитошумовой комплекс ИНТРОМАТ используется на промышленных предприятиях ближнего и дальнего зарубежья.

Под руководством члена-корреспондента НАНБ, заслуженного деятеля науки и техники БССР В.М.Артемьева, возглавлявшего Институт прикладной физики с 1987 по 1993 гг., **достигнуты значительные успехи в разработке и развитии теории динамических систем со случайными изменениями структуры.** Монография В.М.Артемьева с соавторами "Анализ систем случайной структуры" получила мировое признание. Результаты исследований позволили разработать информационно-измерительные системы учета жидких и сыпучих продуктов в резервуарах и бункерах на основе акустических измерителей уровня и датчиков температуры, которые широко внедряются на предприятиях топливно-энергетического комплекса Беларуси и России.

Успешно развивается руководимое д.т.н. В.А.Рудницким научное направление в области исследования свойств изделий по реакции материала в процессе его ударного нагружения и поведению материалов в условиях динамичес-

кого контактного деформирования.

Научной школой под руководством члена-корреспондента НАНБ П.П. Прохоренко, возглавляющего Институт прикладной физики с 1993 г., на базе современных достижений в областях гидродинамики и физико-химии поверхностных явлений разработаны теоретические основы капиллярного контроля. Результаты исследований, представленные в программе 4 европейской конференции в Лондоне в 1987 г., получили широкое международное признание. В монографии П.П.Прохоренко и Н.П.Мигуна "Введение в теорию капиллярного контроля" обобщены основные положения теории капиллярного контроля. В Германии издается их книга "Теоретические основы и физические аспекты капиллярного контроля".

Д.ф.-м.н. Н.П.Мигуном создано и развивается научное направление исследования количественных характеристик процессов переноса в жидкостях, текущих в малых объемах, имеющее важное значение для теории капиллярной дефектоскопии.

В лаборатории капиллярных явлений кандидатами технических наук Г.Е. Коноваловым, А.Л. Майоровым и А.Р.Басвым получены важные результаты в перспективном направлении технической акустики магнитных жидкостей.

Девяностые годы отмечены повышением внимания к фундаментальным исследованиям. В это время в Институте прикладной физики НАН Беларуси **открыты новые научно-исследовательские лаборатории:** вычислительной диагностики, контактно-динамических методов контроля, магнито-динамических методов контроля, компьютер-

ного моделирования, группа физики нелинейных волн. **При институте создан Центр** по подготовке специалистов в области капиллярной дефектоскопии, где проходят обучение не только специалисты различных организаций нашей республики, но и других стран. При пяти лабораториях функционируют **научно-внедренческие предприятия**, изготавливающие приборы по разработкам института.

Президиум Национальной академии наук Беларуси **впервые утвердил Государственную программу фундаментальных исследований на 1996-2000**

"Развитие физических основ технической диагностики и неразрушающего контроля" "Диагностика", в выполнении которой принимают участие ученые более десяти ведущих научно-исследовательских и учебных институтов республики, в том числе БГУ, БГПА, БГУИР, Могилевского машиностроительного института. **В качестве головной организации выступает Институт прикладной физики НАН Беларуси.** В программе нашли отражение перспективные исследования в ряде областей физики неразрушающего контроля соответствующие мировым приоритетным направлениям развития науки и потребностям народного хозяйства республики.

В рамках программы "Диагностика" под руководством члена-корреспондента НАН Беларуси В.М.Артемьева получены фундаментальные результаты в области обратного рассеяния рентгеновских фотонов с учетом изменения их энергетического спектра в процессе рассеяния. Экспериментальная проверка на установке в Центре неразрушающих исследований Университета

штата Айова (США) **подтвердила перспективу новых возможностей рентгеновской томографии.** Главным преимуществом является односторонний доступ к объекту, что часто является единственно возможным для контроля ответственных объектов сложной конфигурации: летательных аппаратов, атомных реакторов и т.п. Установлены новые важные закономерности физических явлений, лежащих в основе процессов выявления поверхностных дефектов с использованием проникающих жидкостей (член-корреспондент НАН Беларуси Д. Прохоренко, д.ф.-м.н. Н.П. Мигун). **Впервые разработана** теория явления двухстороннего заполнения жидкостями конических капилляров, установлены количественные закономерности диффузионной проницаемости полостей дефектов.

Радуют своими первыми результатами молодые ученые. В аспирантуре занимается 17 молодых ученых и 4 соискателя, два человека — в докторантуре.

Сформировалось основное научное направление института — развитие физических основ технической диагностики и неразрушающего контроля, разработка методов и средств диагностики неразрушающего контроля веществ, изделий, технологических процессов, разработка научных основ и принципов построения измерительных преобразователей, автоматизированных систем контроля и управления качеством, их метрологического обеспечения и сертификации. Высококвалифицированный коллектив ИПФ НАНБ насчитывает более 100 научных сотрудников, в том числе **3 члена-корреспондента НАНБ, 14 докторов и 28 кандидатов наук. Создано около 60 видов при-**

нципиально новых, защищенных авторскими свидетельствами и патентами многих стран мира (Германии, Японии, Болгарии, Чехословакии и др.), средств неразрушающего контроля, а также



Член-корреспондент В.М. Артемьев (в центре) с коллегами из Федерального института материаловедения и испытания материалов Германии и Центра неразрушающих испытаний Университета штата Айова (США)

информационно-измерительных систем диагностики машиностроительных, энергетических и нефтехимических комплексов. В области физики неразрушающего контроля только сотрудниками института опубликовано более 1700 научных статей, издано 43 монографии и 15 брошюр. В последние годы резко возросло количество публикаций в ведущих мировых зарубежных научных изданиях. Сотрудники института принимали участие в работе практически всех важнейших международных, всесоюзных и республиканских конференций и симпозиумов по физике неразрушающего контроля.

Разработки института экспонировались на 25 международных, 33 всесоюзных и десятках республиканских научно-технических выставках. Ши-

роко внедрены портативные толщиномеры НТА и портативные твердомеры ТПЦ, термоэлектрические приборы ПИТ, системы учета нефтепродуктов “Мирусс”, анализаторы структуры и напряжений ИН-

локно” и гродненском объединении “Азот”, Новополоцком и Мозырском нефтеперерабатывающих заводах, “БелАЗе”, Оршанском и Барановичском инструментальных заводах, Белорусской железной дороге, предприятиях топливно-энергетического и нефтехимического комплексов и многих других предприятиях республики, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Активно развивается научное сотрудничество Института прикладной физики АН Беларуси с ведущими научными центрами Германии, Италии, Франции, США, Финляндии, Польши и других стран. Совместно с зарубежными коллегами получен целый ряд новых интересных результатов в областях гидродинамики проникающих жидкостей и поверхностных явлений, теории рассеяния рентгеновского излучения, малоракурсной и малопроекционной рентгеновской томографии. По контракту между ИПФ НАНБ и Японским обществом прикладного электромагнетизма в Японии на английском языке издан сборник трудов, отражающих последние достижения сотрудников института в области физики неразрушающего контроля.

Признанием международного авторитета ИПФ НАНБ явилось проведение на его базе в ноябре 1995 г. первой Международной конференции “Компьютерные методы и обратные задачи в неразрушающем контроле и диагностике”. В ней приняли участие 200 участников из 11 стран мира. Европейским советом по неразрушающему контролю принято решение сделать эту конференцию традиционной и проводить один раз в три года в Беларуси.

ТРОВАТ, установки ультразвукового контроля качества сцепления, качества сварки, поверхностных дефектов, наборы для люминесцентной дефектоскопии, токовихревые дефектоскопы ТВД, приборы контроля твердости ПКТ и деформации ДЕФОТЕСТ, импульсные магнитные анализаторы ИМА и импульсные поточные контроллеры ИМПОК, магнитные анализаторы качества малабаритных стальных изделий МАКСИ, приборы для измерения магнитных потерь и индукции в электротехнических сталях ИМПИ и др. Разработки института используются на минских заводах (автомобильном, тракторном, моторном, шестерен, автоматических линий, электротехническом, шарико-подшипниковом), могилевском объединении “Химво-

◆ Реконструкция

И стан устал...

Идет реконструкция стана 320/150 сортопрокатного цеха на Белорусском металлургическом заводе. Уникальность операции заключается в том, что впервые не только в Беларуси, но и в странах СНГ она проходит за счет долгосрочного консолидированного кредита, который предоставили предприятию польская страховая компания "Кука", германская фирма "Гер-

мес" и контрольный банк Австрии.

Как рассказал корреспонденту БелТА генеральный директор завода Юрий Феоктистов, первые два года металлурги будут выплачивать кредиторам лишь процентные взносы, что свидетельствует о прочном доверии предприятию и его высоком престиже на международном уровне. После реконструкции объем производства проката увеличится почти в два раза, значительно изменятся качественные показатели продукции и ее товарный вид.

Виктор КОТОВ.

◆ Из реки по имени факт

Троллейбус с телевизором

Разработчики сочлененной модели троллейбуса в ПО "Белкоммунмаш" столкнулись с неразрешимой на первый взгляд проблемой: при изгибе транспортного средства водитель теряет из виду заднюю дверь. Справиться с этим недостатком конструкции машиностроителям помогли специалисты ОАО "Пеленг" — бывшего конструкторского бюро оборонного завода им. Вавилова в Минске.

В кабине водителя установлен

телемонитор, на который передается сигнал с миниатюрной видеокамеры, направленной на скрытую от обзора дверь. Новинка получилась настолько действенной и практичной, что ею заинтересовались и автомобилисты. С помощью подобной системы, установленной на большегрузный автомобиль, водитель при движении задним ходом может видеть дорогу позади машины.

Дмитрий ФЕДОРОВ.

◆ Смекайте

ЛДС БЕЗ СТАРТЕРА

Возможность подключения люминесцентных ламп по бесстартерной схеме привлекает бесшумной работой, моментальным включением, а главное — возможностью использовать светильники с перегоревшими нитями накала.

Предлагаем вариант присоединения ЛДС, в котором вместо гасящего резистора, рассчитанного на большую мощность, применена обычная лампа накаливания (НЛ2), а балластные конденсаторы С1, С2 зашунтированы постоянными резисторами R1, R2, обеспечивающими быстрый разряд при выключении светильника.

В данном устройстве лампа накаливания служит не только дополнительным источником света, но и, являясь нелинейным сопротивлением, стабилизирует протекающий через ЛДС ток, обеспечивает спектральный состав излучения, подобный дневному свету.

Для ЛДС мощностью 40 Вт можно использовать 75- или 100-ваттную лампу накаливания на напряжение 220 В; диоды, рассчитанные на ток не менее 1 А и напряжение 300 В (Д232Б, Д233Б, КД202Л, КД202К); резисторы ВС-2 или МЛТ-2, конденсаторы — бумажные.

◆ Стоит процитировать

"Удивительное и необыкновенное — всегда рядом с нами. А все-таки сколько нужно перечитать, переслушать, перевидеть, чтобы его вычитать, услышать, увидеть..."

С.П.ЗАЛЫГИН.

◆ Возвращаясь к напечатанному

"Гармошка" выходит на маршруты

В N 1 за минувший год сообщалось о сочлененном МАЗ-105.

На городские маршруты белорусской столицы вышел первый сочлененный автобус производства Минского автозавода — МАЗ-105. В течение нескольких месяцев он проходил эксплуатационные испытания в условиях максимальной нагрузки в одном из автопарков госпредприятия "Минскпассажиравтотранс". Салон автобуса рассчитан на 160 пассажиров. Как и его предшественники, он удобен, достаточно комфортабелен.

Как сообщил корреспонденту БелТА директор автобусного производства автозавода Геннадий Снеговский, этот длинномерный первенец был собран еще в конце 1997 года. Все это время он находился на заводских испытаниях. Получил при этом достаточно высокие технические характеристики.

Татьяна СМЕРНОВА, БелТА.

◆ Память

Изобретателю трамвая



Бюст изобретателю электрического трамвая Федору Аполлоновичу Пироцкому открыт в Витебске. В 1880 году он построил и испытал "рельсовый экипаж с электродвигателем", до этого трамвайные вагоны таскали паровым двигателем или упряжкой лошадей. Витебские трамвайщики не забыли создателя прототипа современного транспорта и отметили 100 лет со дня смерти изобретателя, установив ему памятник.

Фото Александра ХИТРОВА.

Владимир КОНДРАТЮК,

доцент Белорусской государственной политехнической академии

Деформация корпуса от действия точечной температурной нагрузки*

Расчет будем производить на основе вариационно-уравнения Лагранжа равновесия полного объема

Расчет практически ничем не отличается от расчета при статической нагрузке. Коэффициенты левой части уравнения [2] остаются неизменными. Изменения вносятся в правые части уравнений.

Если известен закон изменения температуры внутри объема, то свободные члены вариационных уравнений вычисляются по формулам:

$$\begin{aligned} T_{jx} &= \int_V B \cdot \tau \frac{\partial \varphi_j}{\partial x} dV, \\ T_{gy} &= \int_V B \cdot \tau \frac{\partial \psi_g}{\partial y} dV, \\ T_{dz} &= \int_V B \cdot \tau \frac{\partial f_d}{\partial z} dV, \end{aligned} \quad (1)$$

где T_{jx} , T_{gy} , T_{dz} — обобщенные силы, вызванные температурной нагрузкой;

$$B = 2G\alpha \frac{1 + \nu}{1 - 2\nu},$$

ν — коэффициент Пуассона;

G — модуль сдвига,

α — коэффициент линейного расширения,

τ — закон изменения температуры;

φ_j, ψ_g, f_d — координатные функции;

V — объем, в котором приложена температурная нагрузка.

При такой постановке задачи требуется внести изменения в уравнения внутренних связей. Интегралы (1) вычисляются в смысле Стильтьеса. Их можно пре-

образовать через подводимое количество тепла Q :

$$Q = c \cdot m \cdot \tau = c \cdot \rho \cdot \Delta V \cdot \tau,$$

$$\text{откуда } \tau = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta V},$$

где c — удельная теплоемкость.

$m = \rho \cdot \Delta V$ — масса элемента объема ΔV ,

τ — изменение температуры элемента объема.

С учетом $\tau = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta V}$, формулы для обобщенных сил примут вид:

$$\begin{aligned} T_{jx} &= B \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta V} \cdot \frac{\partial \varphi_j}{\partial x} \Delta V = \\ &= \frac{B \cdot Q}{c \cdot \rho} \cdot \frac{\partial \varphi_j}{\partial x} \Big|_{x,y,z}, \\ T_{gy} &= \frac{B \cdot Q}{c \cdot \rho} \cdot \frac{\partial \psi_g}{\partial y} \Big|_{x,y,z}, \\ T_{dz} &= \frac{B \cdot Q}{c \cdot \rho} \cdot \frac{\partial f_d}{\partial z} \Big|_{x,y,z}, \end{aligned} \quad (2)$$

где x, y, z — координаты точки приложения температурной нагрузки.

Полагая в (2) $k = \frac{B \cdot Q}{c \cdot \rho} = I$, можно изучить качественный характер влияния температуры на на-

* Продолжение разговора. Начало см. на стр 5-7.

пряженно-деформированное состояние детали.

Описание геометрии корпуса

Геометрия области, занимаемая корпусной деталью (рис. 1), задается координатами составляющих ее элементарных областей — 33 параллелепипедов, 37 призм, 33 цилиндров. Все указанные элементы параллельны оси Z.

Значение координат всех параллелепипедов, призм и цилиндров приведены соответственно в таблицах 2, 3, 4.

Начало координат выбрано в центре нижней плоскости отверстия $\varnothing 370$. Деталь крепится к некоторому основанию с помощью четырех болтов М24 в точках 1, 2, 3 и 4, а в точках 5 и 6 (рис. 2) центрируется с помощью штифтов $\varnothing 24$. Поэтому для расчетной модели выбраны следующие кинематические связи: в точках 1, 2, 3, 4 перемещение по оси Oz $w=0$, а в точках 5 и 6 перемещения равны нулю по осям Ox и Oy, т.е. $u=v=0$. Координаты этих точек приведены в таблице 1.

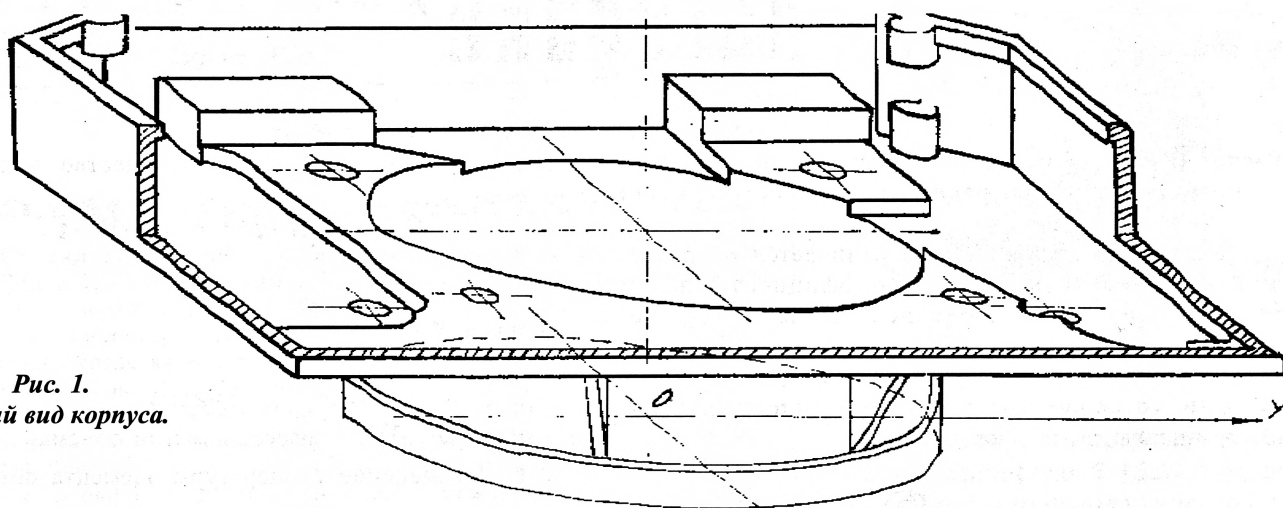


Рис. 1.
Общий вид корпуса.

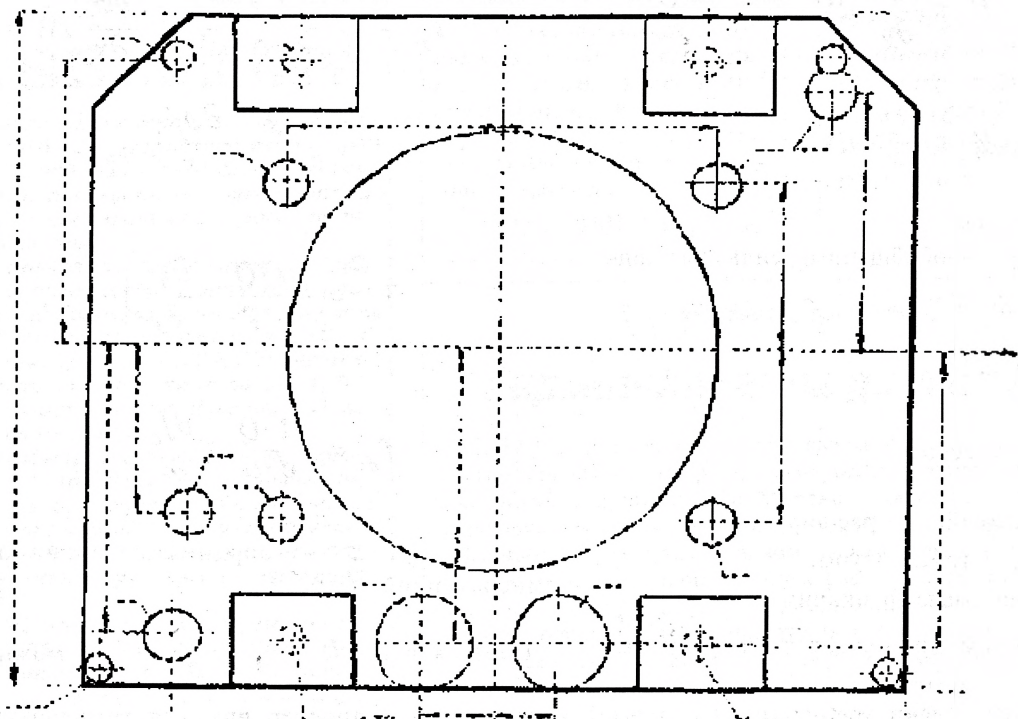


Рис. 2.
Вид корпуса в плане.

Таблица 1

№ № точек	Значения координат, м		
	x	y	z
1	-0.235	-0.170	0.136
2	-0.295	0.170	0.136
3	0.235	0.170	0.136
4	0.235	-0.170	0.136
5	0.235	-0.270	0.136
6	-0.215	0.270	0.136

При расчете учитывалась только температурная нагрузка, приложенная в точках 16 ($x = 0,236$, $y = 0,056$, $z = 0,144$) и 17 ($x = 0,236$, $y = 0,056$, $z = 0,144$) — отверстия $\varnothing 76,5$, $B \cdot \tau$ было принято равным единице.

В результате расчета необходимо оценить напряженно-деформированное состояние корпуса при воздействии температурной нагрузки, а также характер деформации в окрестностях точек 7, 8, 9, 10 и 11 (отверстия $\varnothing 35$), расположение которых указано на рис. 2. В этих точках определялись напряжения и перемещения, изменение их межосевых расстояний и взаимного положения.

Таблица 2

Координаты параллелепипедов (в метрах)

№ п/п	x_2	x_1	y_2	y_1	z_2	z_1
1	0,280	-0,280	0,340	-0,340	0,147	0,140
2	0,280	-0,189	-0,334	-0,340	0,245	0,147
3	0,280	-0,189	0,340	0,334	0,245	0,147
4	0,280	0,274	0,334	-0,334	0,245	0,147
5	-0,274	-0,280	0,258	-0,258	0,245	0,147
6	-0,272	-0,200	0,061	-0,061	0,147	0,140
7	-0,194	-0,274	-0,114	-0,226	0,184	0,147
8	-0,194	-0,274	0,226	0,114	0,184	0,147
9	0,274	0,194	-0,114	-0,226	0,184	0,147
10	0,274	0,194	0,226	0,114	0,184	0,147
11	0,194	-0,194	-0,191	-0,207	0,153	0,147
12	0,194	0,085	-0,171	-0,191	0,153	0,147
13	0,194	0,160	-0,114	-0,171	0,153	0,147
14	-0,085	-0,194	-0,171	-0,191	0,153	0,147
15	-0,160	-0,194	-0,114	-0,171	0,153	0,147
16	-0,080	-0,194	0,226	0,114	0,153	0,147
17	0,196	0,273	-0,118	-0,222	0,143	0,140
18	0,273	0,196	0,222	0,118	0,140	0,143
19	-0,196	-0,273	0,222	0,118	0,140	0,143
20	-0,196	-0,273	-0,118	-0,222	0,140	0,143
21	0,274	0,237	-0,297	-0,334	0,240	0,215
22	0,274	0,237	0,334	0,297	0,240	0,215
23	0,183	0,060	-0,180	-0,301	0,113	0,103
24	0,004	-0,004	-0,199	-0,210	0,140	0,040
25	0,004	-0,004	-0,210	-0,220	0,140	0,060
26	0,004	-0,004	-0,220	-0,230	0,140	0,075
27	0,004	-0,004	-0,230	-0,240	0,140	0,095
28	0,004	-0,004	-0,240	-0,250	0,140	0,115
29	0,004	-0,004	0,210	0,199	0,140	0,040
30	0,004	-0,004	0,220	0,210	0,140	0,060
31	0,004	-0,004	0,230	0,220	0,140	0,075
32	0,004	-0,004	0,240	0,230	0,140	0,095
33	0,004	-0,004	0,250	0,240	0,140	0,115

Таблица 3

Координаты призм

№ n/n	z_2	z_1	y_2	y_1	$\text{tg}\beta_2$	b_2	$\text{tg}\beta_1$	b_1
1	0,147	0,140	-0,340	-0,258	-1	-0,538	0	-0,280
2	0,147	0,140	0,258	0,340	1	-0,538	0	-0,280
3	0,245	0,147	-0,258	-0,340	-1	-0,529	-1	-0,538
4	0,245	0,147	-0,334	-0,340	0	-0,189	-1	-0,529
5	0,245	0,147	0,340	0,258	1	-0,529	1	-0,538
6	0,245	0,147	0,340	0,334	0	-0,189	1	-0,529
7	0,153	0,147	-0,095	-0,114	-0,63	-0,225	1,53	-0,018
8	0,153	0,147	-0,095	-0,114	-1,6	0,012	0,66	0,228
9	0,153	0,147	0,114	0,095	1,6	0,012	-0,66	0,228
10	0,153	0,147	0,114	0,095	0,66	-0,228	-1,6	-0,011
11	0,153	0,147	-0,114	-0,171	-1,12	-0,288	0	-0,16
12	0,153	0,147	-0,171	-0,191	-2,25	-0,470	0	-0,08
13	0,153	0,147	-0,114	-0,171	0	0,160	1,12	0,288
14	0,153	0,147	-0,171	-0,191	1	0,085	2,25	0,470
15	0,153	0,147	0,114	0,173	0	-0,080	1,237	-0,294
16	0,153	0,147	0,206	0,226	0	-0,080	-5,7	1,094
17	0,153	0,147	0,226	0,191	0	0,194	5,83	-1,121
18	0,153	0,147	0,191	0,150	0	0,194	-1,927	0,412
19	0,153	0,147	0,150	0,114	0	0,194	-0,8	0,244
20	0,113	0,103	-0,130	-0,180	-0,56	0,079	1,04	0,287
21	0,113	0,103	-0,185	-0,130	0	0,183	-0,56	0,079
22	0,113	0,103	-0,190	-0,180	3	0,630	0	0,060
23	0,113	0,103	-0,301	-0,190	-0,33	0	0	0,060
24	0,113	0,103	-0,301	-0,276	0	0,183	1	0,459
25	0,113	0,103	0,202	0,190	-4,41	1,018	1,09	-0,093
26	0,113	0,103	0,190	0,176	0,71	0,045	1	-0,076
27	0,113	0,103	0,176	0,140	0,7	0,047	-1,25	0,320
28	0,113	0,103	0,207	0,190	-0,7	0,017	0,82	-0,324
29	0,113	0,103	0,190	0,173	-0,94	0,063	0	-0,168
30	0,113	0,103	0,173	0,140	1,33	-0,320	-0,66	0,054
31	0,113	0,103	-0,190	-0,207	0,7	0,017	-0,82	-0,324
32	0,113	0,103	-0,173	-0,190	0,94	0,053	0	-0,168
33	0,113	0,103	-0,140	-0,173	-1,33	-0,330	0,66	-0,054
34	0,240	0,215	-0,243	-0,243	-0,92	-0,458	0,92	-0,011
35	0,240	0,215	-0,270	-0,295	1	0,060	-1	-0,530
36	0,240	0,215	0,295	0,270	-1	0,060	1	-0,530
37	0,240	0,215	0,270	0,243	0,92	-0,458	-0,92	-0,011

Таблица 4

Координаты цилиндров

№ п/п	z_2	z_1	R	x_0	y_0
1	0,030	0	0,205	0	0
2	0	0,030	0,185	0	0
3	0,140	0,030	0,199	0	0
4	0,030	0,140	0,191	0	0
5	0,140	0,147	0,038	0,236	0,056
6	0,140	0,147	0,038	0,236	0,056
7	0,140	0,147	0,191	0	0
8	0,140	0,147	0,017	0,138	-0,256
9	0,103	0,113	0,025	0,138	-0,256
10	0,140	0,153	0,017	0,141	-0,180
11	0,103	0,113	0,017	0,141	-0,180
12	0,140	0,153	0,017	0,141	0,180
13	0,103	0,113	0,017	0,141	0,180
14	0,140	0,153	0,017	-0,141	0,180
15	0,103	0,113	0,017	-0,141	0,180
16	0,140	0,153	0,017	-0,141	-0,180
17	0,103	0,113	0,017	-0,141	-0,180
18	0,143	0,175	0,012	0,235	-0,170
19	0,143	0,175	0,012	0,235	0,170
20	0,143	0,175	0,012	-0,235	0,170
21	0,143	0,175	0,012	-0,235	-0,170
22	0,140	0,147	0,022	0,162	0,234
23	0,140	0,147	0,018	0,190	0,302
24	0,140	0,143	0,016	0,197	0,261
25	0,140	0,147	0,011	0,223	0,302
26	0,186	0,147	0,020	0,235	-0,270
27	0,186	0,147	0,020	-0,215	0,270
28	0,140	0,176	0,012	0,235	-0,270
29	0,140	0,176	0,012	0,215	0,270
30	0,215	0,240	0,009	0,256	-0,316
31	0,215	0,240	0,009	0,256	0,316
32	0,215	0,240	0,009	-0,235	0,270
33	0,215	0,240	0,009	-0,235	-0,270

Краткий анализ результатов расчета

При расчете учитывалась только температурная нагрузка, приложенная в точках 16 и 17 (отверстия $\varnothing 76,5$). Была принята условная температурная нагрузка, при которой $B \cdot \tau = 1$, поэтому по полученным расчетным данным можно судить лишь о характере напряженно-деформированного состояния корпуса, а для определения значений напряжений и деформаций в окрестности расчетных точек 7, 8, 9, 10 и 11 — отверстия или в других местах необходимо задаться конкретным значением τ . Определив произведение $B \cdot \tau$ и умножив результат на полученное расчетное значение, найдем величину напряжения или перемещения при заданной тем-

пературе. Так как при расчете данного корпуса принято $\nu = 0,25$; $\alpha = 2 \cdot 10^{-5}$, то $B = 5\alpha$. Пусть $\tau = 100^\circ$, тогда $B\tau = 5\alpha\tau = 5 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^2 = 10^{-2}$.

Таким образом, если расчетное значение некоторого перемещения равно 6 мм, то при данных условиях на самом деле перемещение будет равно $6 \cdot 10^{-2} = 0,06$ мм.

На рис. 3 представлена общая картина напряженно-деформированного состояния корпуса: линия 1 — перемещения w нижних точек передней стенки ($x = 0,28$, $z = 0,141$); линия 2 — w перемещения верхних точек передней стенки ($x = 0,28$; $z = 0,255$); линия 3 — перемещения w верхних точек задней стенки ($x = 0,28$; $z = 0,255$); линия 4 — перемещения w верхних точек правой боковой ($y = 0,34$; $z = 0,255$); линия 5 — перемеще-

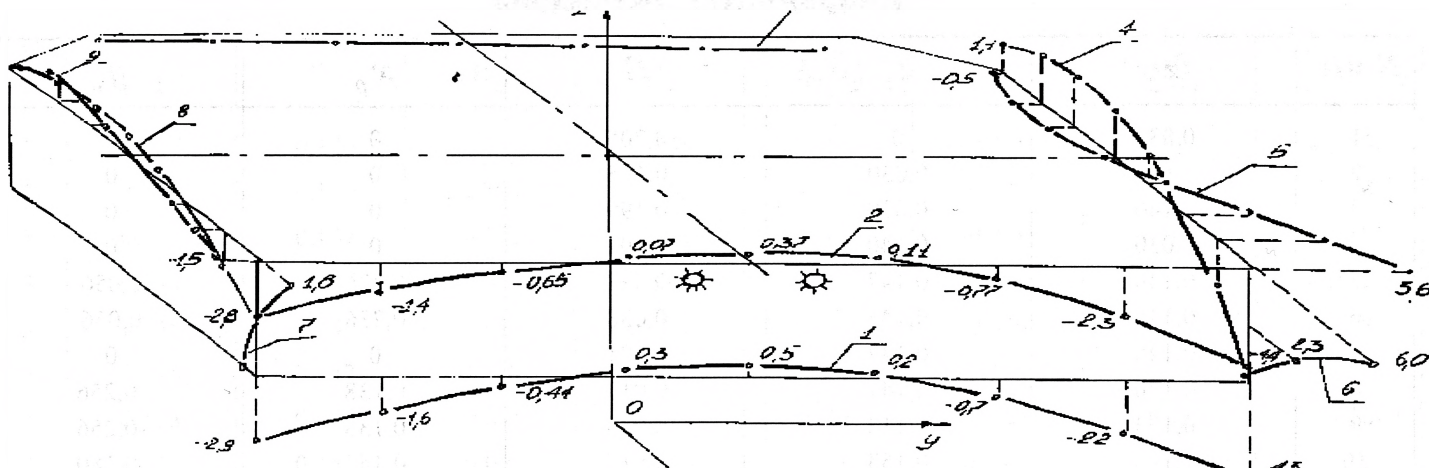


Рис. 3 Характер деформации корпуса

ния v верхних точек правой боковой стенки ($y = 0,34$; $z = 0,255$); линии 6 и 7 — соответственно перемещения u точек вертикального отрезка пересечения передней стенки с правой и левой боковыми стенками; линия 8 — перемещения w и линия 9 — перемещения v верхних точек левой боковой стенки ($y = -0,34$; $z = 0,255$).

Как следует из рис. 3, вследствие температурного воздействия происходит коробление детали, представляющее собой совокупность изгибов во всех трех координатных плоскостях. При этом выпучивание детали в плоскости yoz более заметно вблизи приложения температурной нагрузки (линии 1; 2) и практически отсутствует вблизи удаленной стенки (линия 3). Характер перемещений в плоскости xoy (линии 5 и 9) также указывает на то, что та сторона, где приложена температурная нагрузка удлиняется, а противоположная несколько сокращается.

В плоскости zox графики перемещений w (линии 4 и 8) и перемещений u (линии 6 и 7) указывают на то, что верхние линии корпуса испытывают растяжение, причем правая часть корпуса больше деформируется, чем левая, что объясняется условиями закрепления —

на точку N 5, расположенную в левом углу, наложив в связи $u = v = 0$.

Расчет производился с помощью авторского пакета прикладных программ “КОРПУС”, зарегистрированного в фонде алгоритмов и программ Министерства образования Республики Беларусь (1990 г.), отчете по ГБ 97-10, БГПА г.Минск — регистрационный N 1997118 (1998 г.).

Рассмотренная нами методика может быть использована в расчетах технологических процессов, связанных с температурным воздействием.

Список использованных источников:

1. Крушевский А.Е. Вариационные методы расчета корпусных деталей машин. — Минск: Наука и техника, 1967.
2. Кондратюк В.Ф. К вопросу применения вариационного уравнения Лагранжа равновесия полного объема в задачах теории упругости. Минск, БПИ, 1988. Деп. в ВИНТИ, N 1915-B88.

Беларускія вучоныя бяруць удзел у

буйнейшым праекце міжнароднага навукова-тэхнічнага супрацоўніцтва — CMS

Як паведаміў на прэс-канферэнцыі старшыня Дзяржкамітэта па навуцы і тэхналогіях Віктар Гайсёнак, найбольш маштабным праектам міжнароднага навукова-тэхнічнага супрацоўніцтва з удзелам Беларусі з’яўляецца распрацоўка і стварэнне вымяральных комплексу CMS. Работа ажыццяўляецца сумесна з Еўрапейскімі цэнтрамі ядзерных даследаванняў (ЦЕРН) у Жэневе. У ім бяруць удзел 1700 фізікаў і інжынераў са 150

інстытутаў 32 краін свету. Кошт праекта ацэньваецца ў 350 мільёнаў долараў. Прафесар В.Гайсёнак назваў CMS-комплекс “устройствам будучага”, на якім фізікі ўсяго свету будуць працаваць у XXI стагоддзі. Гэтае прыстасаванне ўяўляе сабою комплекс вымяральных прыбораў, прызначаны для ўстаноўкі на велізарным паскаральніку часціц на сустрэчных пратонных пучках, які будзе ў Швейцарыі. Ажыццяўленне

CMS-эксперыменту, як лічаць аўтары праекта, дазволіць вырашыць загадку аб існаванні так званых хігсавых базонаў — пераносчыкаў фундаментальных узаемадзеянняў, якіх фізікі-эксперыментатары шукаюць ужо больш за 20 гадоў.

Як адзначыў на прэс-канферэнцыі кіраўнік праекта CMS Мішэль Дэла Негра, Беларусі выгадна удзельнічаць у гэтым праекце, паколькі прадпрыемствы будуць атрымліваць прэстыжныя заказы (па крайняй

меры, да 2005 года), а беларускія вучоныя і інжынеры змогуць павышаць свой прафесійны ўзровень.

Каардынатар праекта CMS ад Расіі, акадэмік Расійскай інжынернай акадэміі Ігар Галутвін заўважыў адносна гэтага, што за апошнія гады аўтарытэт беларускіх вучоных у свеце, нягледзячы на цяжкія часы, значна ўзрос.

Уладзімір ТРАЦЯКОУ.

◆ Да сусветных стандартаў

◆ Между-народные связи

По 60 проектам

В Минске прошли Дни китайской науки и техники, которые проводились в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь. Их организаторами выступили Министерство науки и технологий КНР и Государственный комитет по науке и технологиям РБ. В рамках Дней состоялись семинары "О состоянии развития науки и техники Китая", "Свободные зоны по практическому освоению новых и высоких технологий в Китае", "Об экспонатах, представленных на выставке".

В Днях китайской науки и техники участвовали представители министерств, концернов, организаций и предприятий нашей республики, в том числе Белорусской железной дороги. Участники прослушали доклады представителей делегации, осмотрели экспонаты выставки, созданной во Дворце искусств. Опыт дружественной страны в развитии науки и техники, несомненно, будет полезен.

Участники Дней убедились, что достижения КНР в машиностроении, электронике, приборостроении, медицине и других областях очень значительны. Они являются плодами стратегии возрождения государства за счет науки и техники.

Большое внимание вызвали материалы о зонах развития индустрии новых и высоких технологий. С 1988 года их создано 53. Именно они стали тем локомотивом, который увлек Китай по пути прогресса. Все это имеет не только познавательный, но и практический интерес. Ведь только по государственной линии Беларусь и Китай реализуют около 60 проектов сотрудничества в научно-технической сфере, еще более 300 проектов находятся в процессе подготовки.

Если ты хочешь узнать свое отношение к техническому прогрессу, входящему все шире в нашу жизнь, а также сравнить свои взгляды по этому вопросу со взглядами других людей, ответь на вопросы (подчеркнуть "да" или "нет"). Помни, что в этой психологической игре нет хороших или плохих ответов. Ответы только твои. Отвечать нужно "да" или "нет".

1. Я считаю себя вполне современным человеком.

2. Иногда меня раздражают сообщения об открытиях в той или иной области техники, особенно о тех, суть которых я не понимаю.

3. Планирую приобрести или уже имею дома персональный компьютер.

4. Считаю, что все суждения о будущем или надуманны, или пропитаны фантазией их авторов.

5. Мне приходилось думать над тем, как могла бы выглядеть моя жизнь через сто лет.

6. Я не верю в то, что человеческий мозг в состоянии создать что-то, что могло бы быть более совершенным, чем он сам (например, суперкомпьютер мог заменить человека).

7. Я могу согласиться с утверждением, что изменяющийся мир изменяет и человека.

8. Иногда я мысленно переносюсь в другие исторические эпохи и думаю о том, что было бы со мной, если бы я жил 50, 100 лет тому назад.

9. Я верю в то, что свободный режим работы принес бы больше пользы, нежели ущерба.

10. Я считаю, что развитие нашей цивилизации приведет к полному разрыву человека с природой.

11. Несмотря на усталость и обилие обязанностей, я чувствую, что все время узнаю что-то новое.

12. Я считаю, что только некоторые люди созданы для

◆ Проверь себя!

Ты и технический прогресс



Знать — значит победить!
Акад. А.Н.НЕСМЕЯНОВ.

творческой новаторской деятельности.

13. Мне кажется, что развитие науки и техники на самом деле меняет мое мышление и отношение к людям.

14. Я считаю, что техника, облегчая человеку жизнь, делает его пленником цивилизации.

15. Люблю и читаю фантастическую литературу.

ИТОГИ:

За каждый утвердительный ответ на 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15-й вопросы и отрицательный ответ на 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-й ты получаешь по 10 баллов. Если ты не можешь ответить на вопрос "да" или "нет", получишь 5 баллов. А теперь

подсчитай сумму баллов.

100—150 баллов:

Ты человек будущего. Ты интересуешься не только тем, что произойдет в будущем, но уже сегодня ты одобряешь изменения, происходящие в нашей цивилизации. Ты не боишься техники и технических открытий. Может быть, ты являешься именно тем, кто создает новые традиции в обществе и новые способы преодоления жизненных трудностей. Тебе не угрожает шок будущего.

50—99 баллов:

Ты человек сегодняшнего дня. Тебя характеризует умеренный оптимизм по отношению к тому, что связано с будущим. Однако дела завтрашнего дня не самые главные в твоей жизни. Не чувствуешь ли ты случайно гнета ежедневных рутинных забот и дел? По-видимому, миксер для тебя более важен, нежели компьютер, исправная авторучка важнее лазерной связи космического корабля с Землей. Верится, что видеть звезды на небе для тебя все еще источник радости.

0—49 баллов:

Ты человек вчерашнего дня. Традиции, спокойствие, воспоминания — вот источник твоей уверенности в жизни. Ты, по-видимому, не сторонник неожиданных перемен и быстрых преобразований. У тебя свой мир, который тебя вполне устраивает. При встречах с людьми, имеющими иные взгляды, у тебя могут возникнуть проблемы с их пониманием. Новизна для тебя понятие относительное, а иногда и подозрительное. Проверь сам, и ты убедишься, что твое представление о будущем ты связываешь с опасением, недоверием, чем-то неопределенным.

P.S. Ждем ваши мнения и предложения!

◆ Витражи мудрости

... наука сокращает
Нам опыты
быстротекущей
жизни.

Александр ПУШКИН.

(Читайте
о нем на стр. 46).

◆ Эрудицию — на поверку!

Служащему таможи, где производился контроль отправляемых за границу товаров, показались подозрительными пластмассовые кегельные шары одной из фирм. Они весили столько же, сколько деревянные того же размера. Шары не были массивными, но стенки были повсюду одинаково тверды. Служащий подумал, что внутри каждого шара имеется полость, где можно спрятать кон-

Помогите таможеннику

трабандные товары. И действительно, при помощи очень простого опыта, без применения особой аппаратуры таможенник установил, что в одном из 12 шаров спрятана контрабанда. Когда шар вскрыли, там оказалась бриллиантовое украшение.

Как удалось обнаружить этот шар?

(Шпаргалку см. на стр. 46).

**Вниманию
заказчиков**

ПРИБРЕТЕТЕ — И ОКАЖЕТЕСЬ В ВЫИГРЫШЕ

ПЕРЕЧЕНЬ КОТЛОВ,

*изготавливаемых зарубежными фирмами для потребителей Республики Беларусь
(производительность 100 кВт и более)*

№ п/п	Название фирмы, страны-изготовителя	Характеристика котла	Марка котла	Производительность, кг/ч (кВт)	Температура	Давление, кгс/см ²	Топливо
1	"Будерус" Германия Тел. (030) 2601-0, факс (030) 2601-1610	отопительные, водогрейные, жаротрубные к.п.д. = 92%	G-115BE, G-205BE, G-205DE, G-305, G-405, G-505, G-124L, G-134L, G-224L, G-341L, G-424L, G-524L		до 115° С		газ, жидкое
2	"Виссманн" Германия г.Аллендорф, тел. (06452)702354, факс (06452) 702157	жаротрубные к.п.д. = 94%	Paromat-Duplex TR Paromat-Duplex RD Paromat-Triplex RN Paromat-Triplex RN/Z Turbomat-Duplex Turbomat-RN	70-460 кВт 475-1725 кВт 70-460 кВт 320-1750 кВт 1860-590 кВт 375-9300 кВт			газ, жидкое газ, жидкое жидкое газ, жидкое газ, жидкое газ, жидкое
3	"Зигео Гмбх" Германия	низкотемпературные, стальные отопительные; к.п.д. = 94%	STN	200-600 кВт	до 115° С		газ, жидкое
4	"Рока-Радиаторс" Испания "Рока-Радиаторс" Испания	водогрейные котлы водогрейные котлы	NTD-400 NTD-900 NTD-400	400 кВт 900 кВт 400 кВт	95° С 95° С		газ жидкое
5	"Конт" Франция (проектирование, монтаж, пуско-наладочн.)	водогрейный котел к.п.д. = 85% водогрейный котел к.п.д. = 80% паровой котел к.п.д. = 80%	FC CH AG		115° С 115° С	до 13	сухие отходы влажные сухие, влажные, смесь сухих и влажных

№ п/п	Название фирмы, страны-изготовителя	Характеристика котла	Марка котла	Производительность, кг/ч (кВт)	Температура	Давление, кгс/см ²	Топливо
6	ИМП "Вагнер" Польша Кольбел, тел.0-256-42-01 факс 0-2-779-43-22	стальной, алюминированный, водогрейный стальной, водогрейный к.п.д.=90%	WK-25 WK-270 WK-340 WK-420 WK-500 WK-600	25 270 340 420 500 600			газ газ, жидкое
7	ЛООС Интернационал Германия, Гунценхаузен, Бавария, тел. 0931/56-257 факс 09831/56274	паровые, двухходовые, жаро-трубнодымогарные паровые, трехходовые, жаро-трубнодымогарные, к.п.д.=91% паровые, водотрубные	U-HD U-ND DF UL-S ZFR PWK PWK-N	200-3200 200-320 150-1500 2600-28000 18000-35000 1000-50000 1000-50000		до 18 до 1,0 до 29,0 до 24,0 до 24,0 до 50,0 до 1,0	газ, жидкое
8	"КПА Уникон" Финляндия, тел. 35858488866, факс 35858487851, Риексеки, ул.Торика-ту, 1	паровые, трехходовые, жаро-трубнодымогарные "Varog" паровые к.п.д.=91% водогрейные, жаро-трубнодымогарные, трехходовые "Varog" водогрейные, жаро-трубнодымогарные типа "AKU"	ТТК "НА" ТТКV "AKU"	от 2550 до 23300 от 0,6 до 3,2 т/ч от 1,0 МВт до 2,0 МВт от 0,4 до 1,6 МВт			газ, жидкое
9	"Торус" Польша, тел.(48-61) 47-6011, факс (48-61) 47-6018	водогрейные, отопительные к.п.д.=91%	Torus TKS-G Torus TKS	20-450 кВт			газ жидкое

№ п/п	Название фирмы, страны-изготовителя	Характеристика котла	Марка котла	Производительность, кг/ч (кВт)	Температура	Давление, кгс/см ²	Топливо
10	“Котлостроение” Болгария, София факс 3592/32-5173	паровые, трехходовые, жаро-трубно-дымогарные к.п.д.=90% водогрейные, трехходовые, жаро-трубно-дымогарные паровой котел низкого давления передвижная водогрейная контейнерная установка	ПК БК КВ КП ПКВУ-1,0 ПКВУ-2,5	от 0,4 до 2,0 т/ч от 2,5 до 12,0 т/ч от 1,0 до 7,5 Гкал/ч от 0,1 до 1,0 Гкал/ч от 0,1 до 1,0 Гкал/ч 1,0 Гкал/ч 2,5 Гкал/ч		8,0 13 10 5,0 0,7	газ, жидкое
11	“CERTUS” Германия, Крефельд, Хафенштрассе, 65 тел.(02151) 578-0 факс (02151) 578102	парогенератор, парогенератор к.п.д.=89%	“Junior” “Universal”	80-60 700-1800			газ, жидкое
12	“Котниз” Польша, Белосток, ул.Услугова, 7 тел.(48-085) 412-062, факс (48-085) 437-394	водогрейный котел к.п.д.=90%	“Котниз” “Кадам”	от 10 до 500 кВт			газ, жидкое

№ п/п	Название фирмы, страны-изготовителя	Характеристики котла	Марка котла	Производительность, кг/ч (кВт)	Температура	Давление, кгс/см ²	Топливо
13	"Новитер Ой", Финляндия, г.Турку, Ратапиханкату, 53 АЗ, тел. 358214699600 факс 358214699600	водогрейный трехходовой жаро-трубно-дымогарный к.п.д.=95%	"Noviter NWT"	от 1,0 до 15,0 МВт	150° С	10; 16	газ, жидкое
		паровой, трехходовой, жаро-трубно-дымогарный к.п.д.=95%	"Noviter NST"	от 1,0 до 13,0 МВт		16	
		паровой, огнетрубный к.п.д.=95%	"NST-6,4-1,6-204"	23 т/ч		16	
		водогрейный водотрубный к.п.д.=95%	"Noviter NWTB"	20,0; 30,0; 40,0 МВт	150° С	16	
14	"Фрелинг", Германия, г.Оверахт, Хоффнугсхальтерштрассе, тел. 02204/7200 факс 02204/720338	водогрейные, отопительные к.п.д.=90%	FSM, FSM-NT FH-N "Euronox" "2000 NT"	от 130 до 1000 кВт от 320 до 4000 кВт от 80 до 350 кВт от 250 до 350 кВт	95° С	5,0 6,0 5,0 5,0	газ, жидкое
		паровой к.п.д.=90%	DAH-P DAH-G	от 200 до 1250 кг/ч от 1600 до 14000 кг/ч		от 1,0 до 18 от 1,0 до 18	
15	Нанетти, Италия, Болонья, Проваглия, тел. 051/532145, 051/534338, факс 051/531129	водогрейные медные; водогрейные чугунные; водогрейный стальной паровой стальной	GL, M, GB, N; Sistema, Maxilogica; Ivar-ODE/Y; Ivar-XY/AS; Ivar-ASA/ASB; Ivar-VR; Ivar-BLR; Ivar-GVA/M	84-310			газ, жидкое

№ п/п	Название фирмы, страны-изготовителя	Характеристика котла	Марка котла	Производительность, кг/ч (кВт)	Температура	Давление, кгс/см ²	Топливо
16	“Хёрютекия” Финляндия, Палокорвенкату, 2, Р.Я:16, тел. 35894174000 факс 35894175100	паровые трехходовые жаротрубно-дымогарные “Varog” к.п.д.=92% паровые трехходовые жаротрубно-дымогарные “Varog” к.п.д.=92%	ТТК НА ТТКV AKU	от 2550 до 17200 кг/ч от 200 до 3200 кг/ч от 1,0 до 20,0 МВт от 0,4 до 1,6 МВт		10,16	все виды топлива
17	“Фостер Уиллер” Финляндия 20781, Каарина, факс 3581039311	паровые трехходовые жаротрубно-дымогарные “FW” к.п.д.=92% водогрейные трехходовые жаротрубно-дымогарные “FW”, к.п.д.=94%	FW10; FW15; FW16; FW20; FW25 FW10; FW15 FW16	от 1,0 до 20,0 т/ч от 0,25 до 12,0 МВт		10,16 150° С	все виды топлива
18	“Ди Дитрих” Франция Франция, Эльзас, г.Мерцвиллер, тел. 33388802700	водогрейные котлы к.п.д.=90%	GT DGT	300-1450 кВт 15-330 кВт			газ газ
19	“Матратилла” Экспорт” Венгрия, г.Деньдеш, ул.Елаи, 33, факс 8-10-36-37-316-849	водогрейные котлы к.п.д.=94%	М	15 до 500 кВт			газ

№ п/п	Название фирмы, страны-изготовителя	Характеристика котла	Марка котла	Производительность, кг/ч (кВт)	Температура	Давление, кгс/см ²	Топливо
20	“DNAL” Германия 04448, Видерич, Кербельвег, 18 тел. 81049341/ 918360, факс 81049341/ 9183620	паровые жаро-дымо- гарные к.п.д.=92% водогрейные дымо- гарные	NDK NDK HWK WWK	от 400 до 6000 кг/ч от 400 до 6000 кг/ч от 300 до 4000 кВт от 300 до 4000 кВт		1,0 10, 13, 16 6,0 6,0	газ, жидкое печное
21	Sefako S.A. Польша	элементы котла-ути- лизатора парогазо- вой установки котел-утилизатор, элементы котла-ути- лизатора	IB IA IB				
22	“Купер” Нидерланды, Эдэ, Реехогстервер, 48 тел. 0318632092 факс 0318630062	паровые, жаротрубно-дымо- гарные	W95; W105; W195; W225; W260; W325; W390; W525; W650; W800; W900; W1000; W1200; W1350; W1600; KE-10; KE-15; KE-20; KE-30; KE-60; KE-95	от 950 кВт до 16000 кВт от 115 кВт до 950 кВт		10, 16	газ, жидкое
23	“ACV” Бельгия, Руисброк, Керкрлейн, 39 тел.023781235 факс 023781649	водогрейные котлы	Компакт, IG N, Дельта, Heatmaster	от 74-1279 16-38,8 14-58 18,7-55 37,5-85,9			газ, жидкое

В N 1 журнала "Инженер-механик" за 1998 год (страницы 40-41) в рубрике "Расставаясь со старыми подходами" Антон Вавилов, Митрофан Гарост, Леонтий Передня, Анатолий Шавель и Анатолий Котлобай из Белорусской государственной политехнической академии (БГПА) резонно поставили вопрос о том, кто и как поможет грузоподъемному крану. Публикация вызвала живой интерес многих читателей, среди которых оказалось немало специалистов, выразивших по телефону готовность поучаствовать в обсуждении затронутой учеными и столь актуальной для народного хозяйства республики темы.

Однако, к сожалению, пока из Беларуси статей-откликов не поступило, видимо, наши специалисты еще готовят свои материалы.

А вот в редакции российского научно-технического и производственно-экономического журнала "Подъемно-транспортное дело" упомянутая тема уже два года дебатруется. Один из авторов издания, который специализируется на освещении проблем грузоподъемных кранов, решил поделиться с редакцией нашего журнала своими соображениями. Предлагаем вашему вниманию его отклик.

МОДЕРНИЗАЦИЯ, РЕКОНСТРУКЦИЯ — Вот что поможет грузоподъемному крану

На мой взгляд, минчане попали в "болеую" точку. Как она, затронутая проблема, будет разрешена в Беларуси (именно на этом авторы делают акцент), и будет во многом зависеть дальнейшее развитие экономики республики. Однако, думаю, что в объединении усилий российских и белорусских ученых, инженеров многое заключено на путях успешного разрешения затронутой проблемы.

В этой связи, считаю, небезынтересно чуть-чуть оглянуться на недавнюю, советскую историю краностроения и использования, эксплуатации этих незаменимых механизмов. Тут мне видится возможность выхода из создавшейся критической ситуации.

До 1988-1990 гг. СССР являлся безусловным мировым лидером по производству грузоподъемных кранов промышленного назначения — мостовых и козловых. Их суммарный годовой выпуск достигал 35—40 тыс. единиц. Стоимость крана была относительно невысокой — одного порядка со стоимостью строительных металлических конструкций. Поэтому, если параметры или какие-либо свойства эксплуатируемого крана перестали удовлетворять предъявленным к ним требованиям, владелец, как правило, старался приобрести новый кран соответствующих показателей. Здесь определенную сложность представляло получение фондов распределительных органов, но и эти трудности обычно успешно преодолевались. Переход на рыночные отношения привел к резкому повышению стоимости кранового оборудования — индекс цен на него составил 20-40 тыс. по сравнению с 5-10 тыс. для потребительских товаров. Одновременно резко ухудши-

лось финансовое положение подавляющего числа промышленных предприятий. В этих условиях зачастую покупка нового крана стала трудноразрешимой проблемой, и все большее значение начинают приобретать модернизация и реконструкция кранов. Термины эти нуждаются в некотором пояснении.

Под реконструкцией обычно понимают изменение параметров машины, например, грузоподъемности, пролета, скоростей рабочих движений.

Условием модернизации является качественное изменение машины — оснащение крана более совершенной системой управления, кабиной, отвечающей временным эргономическим требованиям, установка ограничителя грузоподъемности и введение тому подобных усовершенствований, направленных на повышение эксплуатационных качеств крана. Не редки случаи, когда оба эти мероприятия совмещают. Например, за счет установки на кран грузовой тележки, обладающей меньшим весом, удастся не только снизить затраты на эксплуатацию крана, но и соответственно повысить его грузоподъемность.

Однако, в силу различных причин, такой путь повышения грузоподъемности может быть реализован далеко не всегда. Поэтому интерес представляют и другие способы повышения грузоподъемности крана.

При оценке возможности обращают особое внимание на несущую способность металлической конструкции кранов. Здесь, первым делом, следует исследовать ее фактическое состояние (это относится и ко всем остальным элементам конструкции крана).

Наличие резерва несущей способности определяют

путем расчета. Для редко работающих кранов (группы режима 1К-2К) и для испытывающих поперечный изгиб элементов можно допустить в определенных случаях работу материала в пластической стадии. Это широко используется в практике строительных сооружений и допускается действующими нормативами. Это же относится и к работе листовых элементов в закрытой стадии. Таким путем удастся повысить несущую способность конструкции до 10-15%.

Для кранов, побывших длительное время в эксплуатации, характерно истощение и даже превышение установленных изготовителем показателей режима работы. Потому обязателен расчет на сопротивление усталости, с учетом как наработки крана, так и ожидаемого его использования. Такой расчет можно выполнять на базе принятых в краностроении нормативов. Но в ответственных случаях и при истощении расчетного ресурса рекомендуется провести проверку с использованием положений механики разрушения. При этом следует оценивать степень изменения свойств металла. Такие способы к настоящему времени довольно широко используются для аналогичных целей применительно к железнодорожным мостам, аппаратам, работающим под давлением и т.д. Соответствующие методики разработаны и для крановых металлических конструкций.

Довольно часто несущая способность конструкции ограничивается достижением предельного прогиба. Эта величина может как влиять на устойчивость движения самоходных грузовых тележек, так и указывать на недостаточную динамическую жесткость крана. Последнее обстоятельство неблагоприятно отражается на условиях работы крановщика и на развитии усталостных процессов в металлической конструкции.

Для довольно распространенных козловых кранов с канатным механизмом передвижения грузовой тележки даже значительное увеличение прогиба обычно не создает каких-либо препятствий перемещению последней. Проведенные в ряде стран исследования показали, что у самоходных крановых тележек устойчивое, без пробуксовок ходовых колес, перемещение тележки возможно до прогибов $1/400$ — $1/500$ пролета. Динамические характеристики крана могут быть существенно улучшены за счет оснащения крана устройствами для гашения колебаний. Для козловых кранов наиболее эффективными оказались рычажные гасители с вагонными и гидравлическими поглотителями энергии колебаний. У мостовых кранов может оказаться целесообразным крепление подтележечных рельсов с возможностью смещения в продольном направлении и гарантированным поджимом к мосту. Увеличение нормы прогиба может повысить допускаемую грузоподъемность крана на 20-30%.

Было предложено оснащать мосты кранов предварительно напряженными тягами. Такие системы при их установке обеспечивают разгрузку моста от изгиба в вертикальной плоскости. Однако стабильность их работы может быть обеспечена при условии регу-

лярного контроля натяжения, что вызывает существенные затруднения при эксплуатации.

Параметры механизмов подъема груза во многом обусловлены диаметром каната. Для кранов ограниченной интенсивности использования, введением новой редакции "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" существенно (с 5 до 3,15-3,55) снижены значения запасов прочности. Это позволяет использовать канаты, а вместе с ними блоки и барабан (с обязательным условием соответствующей их проверки) при увеличенной грузоподъемности.

Если имеется запас по канатоемкости барабана, возможно увеличить кратность грузового полиспаста. Иногда это удастся осуществить путем увеличения числа блоков верхней обоймы грузового полиспаста. На ряде кранов реализована схема с установкой дополнительных блоков полиспаста на одноосной прицепной тележке. При этом удастся сохранить, а иногда и уменьшить нагрузку на раму грузовой тележки. Однако компактная крюковая подвеска при этом заменяется более громоздкой и иногда неудобной в эксплуатации траверсой.

При интенсивной эксплуатации довольно часто встречаются с быстрым (иногда за 2-3 года работы) износом поверхности канатных барабанов, обычно изготавливаемых из чугуна или малоуглеродистой стали. Резкое увеличение сроков службы барабанов обеспечивается применением для обечаек сталей повышенной прочности, например, низколегированных.

Одной из причин преждевременного выхода из строя как металлических конструкций, так и механизмов крана являются повышенные динамические нагрузки, возникающие при работе механизма проема груза. Существенно (до 2-3 раз) снизить уровень таких нагрузок удастся за счет введения в грузовой полиспаст демпфера. Конструктивно это выполняется в виде установки верхней блочной обоймы на подпружиненное основание, связанное с гидравлическим гасителем колебаний, или встраивания демпфера непосредственно в крюковую подвеску. Необходимо иметь в виду, что помимо уменьшения нагрузок по величине, за счет этого значительно увеличивается темп затухания колебаний при работе крана с грузом. Повышается также точность действия ограничителей грузоподъемности.

Очень часто эксплуатационники сталкиваются со сниженной надежностью работы механизмов передвижения кранов (ускоренный износ ходовых колес, выход из строя соединительных муфт, передач и т.д.). Наряду с этим, обычным для большинства кранов является работа с чрезмерно ослабленными или даже полностью распушенными тормозами.

Практикой выработан ряд усовершенствований, существенно повышающих эксплуатационные свойства механизмов передвижения кранов. Значительно более спокойный ход обеспечивается при установке крановых рельсов на упругие подкладки; в том случае, если

нет жестких ограничений по верхнему габариту крана, можно использовать деревянные шпалы. Для интенсивно работающих кранов очень хорошие результаты часто дает оснащение ходовой части приспособлениями для нанесения на реборды колес твердой смазки. Здесь, помимо уменьшения износа реборд и рельсов, в определенной степени увеличивается плавность хода.

Если для приводов с фазными электродвигателями краностроительные заводы все чаще устанавливают системы управления с возможностью регулирования скорости и плавного пуска, то короткозамкнутыми двигателями управляют просто реверсивными пускателями. Вследствие этого, даже при небольших (порядка 0,5 м/с) скоростях передвижения имеют место резкие пуски, сопряженные с проскальзыванием колес. Этот недостаток не устраняется и применением двухскоростных двигателей. Для двигателей мощностью до 10-15 кВт выпускают тиристорные регуляторы марки БТК-63, обеспечивающие их плавный пуск. Для кранов, работающих на открытом воздухе, актуальной остается проблема надежного торможения. Попытки регулировать тормоза на расчетный момент приводят при отсутствии попутного ветра к чрезмерно быстрой остановке крана, практически недопустимой в эксплуатации. При наличии у крана 4-х приводов можно осуществить ступенчатое торможение. Хорошие результаты должно дать применение недавно освоенных тормозов марки ТКГ-160М1 с электрогидравлическими толкателями ГЭ-30РД, обеспечивающими плавное, за время до 7-8 сек., нарастание тормозного момента. В этих случаях, однако, следует считаться с увеличением тормозного пути крана. Выпускаются тормоза и большего размера.

Зубчатые соединительные муфты — как быстроходных, так и тихоходных валов, в условиях реверсивной нагрузки, характерной для механизмов передвижения, требуют большого внимания в эксплуатации и недолговечны. Очень хорошие результаты дает замена их карданными шарнирами, например, от грузовых автомобилей. Эти шарниры не требуют точной выверки взаимного положения соединяемых узлов; долговечность их в условиях кранов в несколько раз выше, чем у зубчатых муфт.

У мостовых и козловых кранов г/п 12,5—20 и более тонн начали широко заменять управление из кабины дистанционным управлением. При этом все чаще начали использовать системы управления по радиоканалу. Здесь следует отметить хорошо оправдавшие себя в эксплуатации устройства, выпускаемые ТОО «Радук».

За последние 10—15 лет резко возрос объем работ по модернизации кранов за рубежом. Здесь наиболее часто модернизацию проводят сами изготовители крана или специально созданные для этих целей их дочерние предприятия. Как правило, выполнению работ по модернизации предшествует весьма тщательно выполняемая подготовка (разработка и согласование технического задания, сметы, разработка технической до-

кументации и т.д.). По времени эта подготовка обычно существенно превышает сроки выполнения работ на кране. Последние, даже для крупных машин, удается сократить до 2—3 месяцев и менее.

При модернизации часто полностью заменяют электрооборудование. Устанавливают современные механизмы или их элементы (навесные редукторы и т.п.). Переоборудуют или меняют грузовые тележки; в качестве механизмов подъема нередко применяют электрические тали. Обязательно снабжают краны новыми кабинами управления. Известны случаи оснащения кранов компьютерными системами управления для использования их в автоматизированных системах. При переходе на дистанционное управление даже на наиболее простых однобалочных кранах применяют приводы с тиристорным, обычно частотным, регулированием скорости. Оборудуют краны ограничителями грузоподъемности и устройствами, учитывающими выполненную краном работу (регистрация числа циклов и величины перемещаемого груза).

По сообщениям краностроительных фирм, даже при полной замене электрооборудования и механизмов, стоимость модернизации не превосходит 30—50% от затрат на приобретение и установку нового современного крана. В особенности это относится к крупным установкам, типа мостовых перегружателей.

Несмотря на значительные трудности, которые в настоящее время испытывает отечественное краностроение, за последнее время удалось создать и освоить изготовление ряда усовершенствованных узлов — пультов управления, систем дистанционного радиоуправления, блоков регулирования и др. На предприятиях имеются значительные неиспользованные мощности; нет препятствий, в случае необходимости, к приобретению отдельных компонентов за рубежом.

Между тем, пассивность наших краностроителей все чаще приводит к тому, что заказы на проведение модернизации передают достаточно активно действующим в нашей стране иностранным фирмам. Следствиями этого является не только определенное повышение стоимости работ, сокращение занятости краностроителей, но и привязка на длительный срок владельца крана к иностранному поставщику весьма дорогостоящих запасных частей и комплектующих изделий.

И.АБРАМОВИЧ.



*Мудрость
есть дочь опыта.*

Леонардо да Винчи.

◆ **Научно-техническое творчество**

Вперед, к утерянным вершинам

Обществу изобретателей и рационализаторов исполнилось сорок лет.

— Еще вчера наш брат-новатор в силу сложившихся перестроечных обстоятельств был не просто в тени — в загоне, — отметил в беседе председатель Минского областного совета БОИР, доцент Н.И.Герасименя. — Сегодня ситуация изменяется к лучшему, чему в первую очередь способствует пристальное внимание к развитию новаторства со стороны Президента, правительства республики.

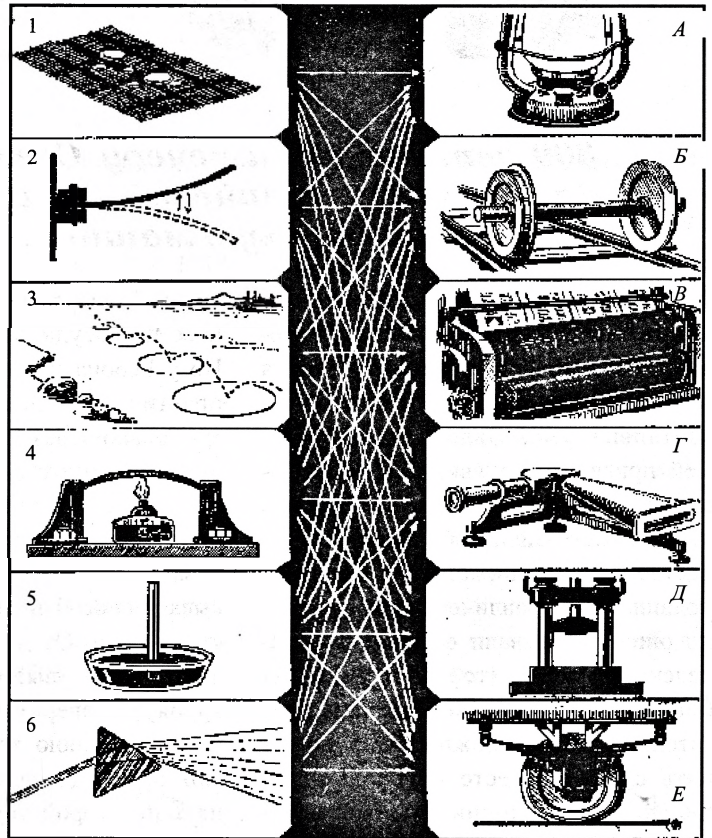
Установлен День изобретателя и рационализатора, присуждаются почетные звания “Заслуженный изобретатель” и “Заслуженный рационализатор” Республики Бе-

ларусь. Приняты основные национальные законы в области промышленной собственности.

В результате после резкого спада творческой активности изобретателей и рационализаторов Минщины в последние два года наметилась четкая тенденция к восстановлению утерянных позиций.

На ряде ведущих предприятий, в частности, заводах холодильников и моторном, камвольном комбинате, в объединениях “Белмедпрепараты”, “Минскхлебпром”, “Минсккрахмалпром” и других осуществляется комплекс мер, стимулирующих развитие технического творчества и повышение на этой основе эффективности производства.

Владимир ПАВЛОВИЧ.



◆ **Ау, знатоки! Найдите пары**

Рисунки слева изображают ряд физических явлений.

Справа показаны различные технические применения этих явлений.

Укажите соответствующие одна другой картинки правого и левого столбцов.

(Сверка вариантов на стр. 47).

◆ **Міжнародныя сувязі**

Беларускія МАЗы егіпецкай зборкі ўжо прадаюцца

Першыя 12 аўтамабіляў МАЗ, выпушчаныя на зборачнай вытворчасці “САКР-МАЗ”, што адкрылася ў сталіцы Егіпта, ужо знайшлі сваіх пакупнікоў. Аб гэтым карэспандэнту БелТА паведамлі кіраўнікі вытворчага аб’яднання “БелаўтаМАЗ”, якія вярнуліся з Каіра. Што датычыць гэтай зборачнай вытворчасці, то яе магутнасці разлічаны на збор-

ку да 2 тысяч грузавікоў у год. Планамі на 1999 год прадугледжаны выпуск пакуль што толькі 1 тысячы МАЗаў. Увесь ход работ кантралююць два тэхнічны спецыялісты Мінскага аўтазавода, яны ж праводзяць кансультацыі і абучэнне персаналу прадпрыемства. Калі меркаваць па першых водзых замежных партнёраў, то ў беларускіх

аўтамабіляў у гэтай краіне добрыя перспектывы збыту.

Учас знаходжання ў Каіры кіраўніцтва МАЗа праяваля шэраг сустрэч і перагавораў з прадстаўнікамі дзелавых колаў Егіпта. Ёсць і яшчэ адзін канкрэтны вынік гэтага візіту. Падпісаны пратакол аб пастаўцы Мінскім аўтазаводам да 1 ліпеня 1999 года 60 седлавых цягачоў новага

пакалення — МАЗ-5440. Цікавасць да гэтага аўтамабіля ў мясцовых пакупнікоў узнікла пасля знаёмства з экспазіцыяй прадпрыемства “САКР-МАЗ” на Міжнароднай аўтамабільнай выстаўцы, якая праходзіла ў тыя дні ў Каіры і дзе былі паказаны пяць новых мадэлей грузавікоў МАЗ.

Таццяна СМІРНОВА.

“Друг рудокопа” одолевает

300 лет назад инженеру Совери был выдан первый английский патент на действующую паровую машину.

Такое событие заслуживает внимания, хотя Совери никак не назовешь Колумбом в истории развития тепловых машин. До него немало талантливых умов бились над проблемой приведения в движение прядильной машины Аркрайта и ткацкого станка Картрайта (оба были соотечественниками инженера). Первыми появились гидравлические двигатели, но они привязывали фабрику к определенному месту (той же реке). Требовался новый универсальный двигатель, который можно было поставить в любом месте и использовать для любого исполнительного механизма. В результате поисков была изобретена паровая машина.

Тут стоит сказать о том, что первое известное упоминание о силе пара относится к древним временам. Герон Александрийский, например, в своей книге “Пневматика” описывает прибор “эолипил”. Здесь горячий пар приводит в движение шаровой

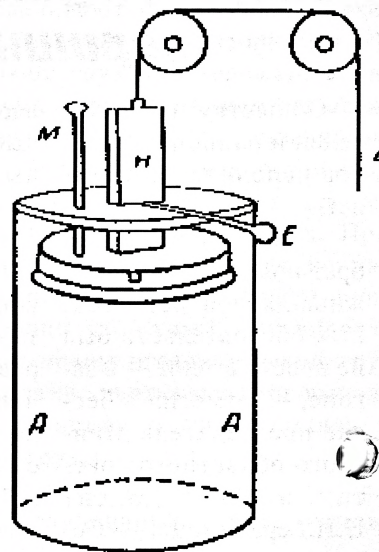
сосуд 2, вырываясь из двух выходящих из сосуда загнутых трубочек 1. Но у Герона не возникала еще идея о практическом применении эолипила.

Только через 1700 лет, в 1615 году, выходит книга французского механика Соломона де Ко “О причинах движущих сил в различных полезных и занимательных машинах”. Он описывает способ поднятия воды посредством пара. От дна сосуда, заполненного водой, выводят высоко вверх трубку, а сверху сосуда — другую. Через верхнюю трубку в сосуд подают пар под давлением, и он вытесняет по второй трубке воду вверх.

Первые патенты на “огневые” машины для подъема воды были выданы в Англии. Развитие каменноугольного производства привело здесь к необходимости выкачивания воды из шахт. Эту задачу не могли решить, используя ручные и конные механические водоподъемные устройства. Потому обратились к силе пара. Однако много патентов были выданы напрасно. Если бы описанные в них паровые машины были построены, они не смогли бы работать, так как нарушались основные законы теплоты. Но это было выяснено только впоследствии.

Зато повезло Совери, ему первый английский патент на действующую паровую машину выдали в 1698 году.

Прежде чем сказать о его изобретении, стоит вкратце поведать об истории с его современником Папиным. Тот представил в Лондонское Королевское общество проект своей паровой машины, имевшей следующее устройство. В котел А наливали немного воды, до уровня которой опускался поршень Н. Чтобы между водой и поршнем не оставалось воздуха, в

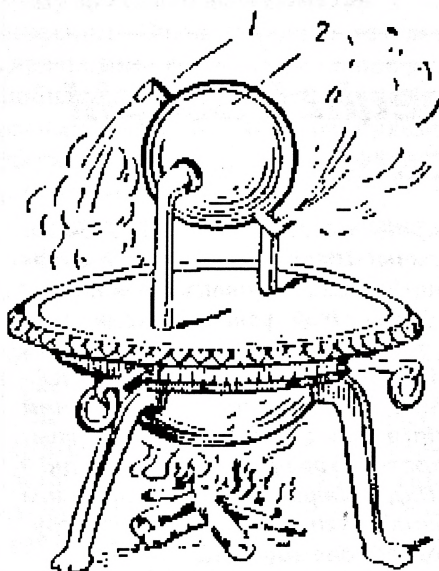


Паровая машина Папина.

поршне проделывали отверстие, которое закрывали сразу после опускания поршня стержнем М. Затем котел нагревали снизу, и полученный от нагревания пар поднимал поршень вверх. Приподнятый поршень задерживался в таком положении задвижкой Е, пока, охлаждаясь, пар под поршнем конденсировался и там образовывался вакуум. После этого задвижка Е отодвигалась, и атмосферное давление толкало поршень вниз. Затем цикл повторялся. К поршню насосом, поднимающим воду из шахты. Весь цикл работы машины Папина продолжался около одной минуты, и за эту “медлительность” ее забраковал ученый секретарь Королевского общества Роберт Гук.

Совери искал способ ускорить действие машины, и в некоторой степени ему это удалось.

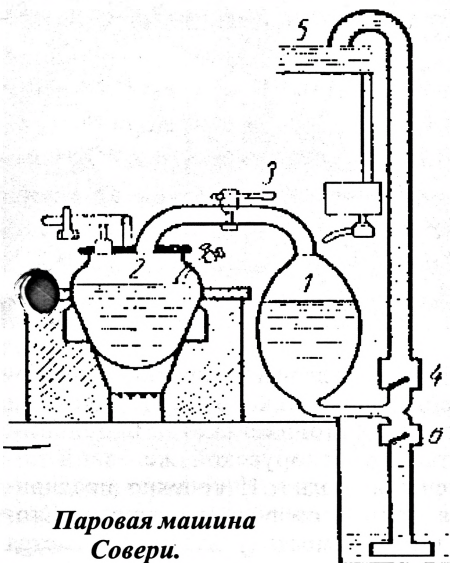
Машина имела следующее устройство. Пар, полученный в котле 2, по трубе 3 подавался в рабочий цилиндр 1 и через клапан 4 вытеснял находящуюся там воду вверх по трубе в резервуар 5. Когда пар полностью заполнял цилиндр 1, он охлаждался струей холодной воды, идущей по



“Эолипил” Герона.

ступеньку прогресса

трубочке из резервуара 5. В цилиндре 1 образовывался вакуум, и вода из шахты через клапан 6 заполняла рабочий цилиндр.



Таким образом, в машине Совери было два усовершенствования: рабочий цилиндр отделен от котла, введено искусственное охлаждение пара. Эти усовершенствования сократили время одного цикла и повысили коэффициент полезного действия маши-

Инженер назвал свою машину «друг рудокопа». Однако она почти не применялась в рудниках, так как вода из шахты в цилиндр подавалась под действием атмосферного давления, а таким способом, как оказалось, нельзя поднять воду выше 10 метров. В связи с этим в глубоких шахтах на каждые 7—8 метров приходилось ставить отдельную машину, что, безусловно, влекло за собой большие расходы всех видов ресурсов.

В 1715 году французский физик Дезагулье предложил вместо обрызгивания цилиндра охлаждать пар путем введения струйки воды внутрь цилиндра. Благодаря этому пар конденсировался, а цилиндр не охлаж-

дался, и на его нагревание при каждом цикле не надо было тратить энергию пара. Нововведение ускорило работу. И такая машина в 1717—1718 годах по заказу Петра I была установлена для фонтанов Летнего сада в Петербурге.

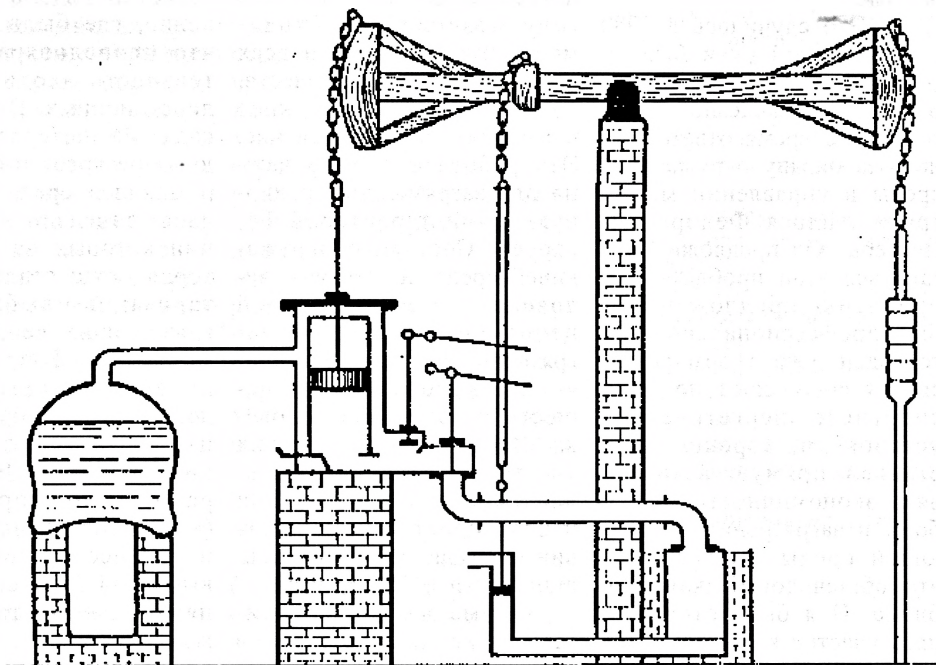
В несколько измененном виде насос Совери дожил до XX века в горном деле, строительстве, на осушительных работах. Окончательно его вытеснил только двигатель внутреннего сгорания.

Более практическую машину разработал английский слесарь и кузнец Ньюкомен. В 1705—1706 годах он использовал комбинацию маши-

ны Совери с машиной Папина. Машины Ньюкомена получили широкое распространение, и вскоре (в 1718 году) в них было введено последнее совершенствование: автоматизированно вбрызгивание воды для охлаждения пара.

Последним достижением в деле применения пароатмосферных машин явилась машина русского механика И.И.Ползунова, изготовленная в 1765 году. Машина Ползунова отличалась от всех известных в то время паровых машин тем, что была универсальной, то есть пригодной для самых разнообразных работ.

Павел МЕДВЕДЕВ.



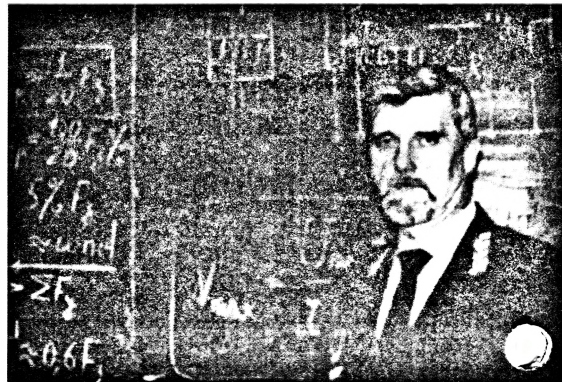
Паровая машина Ньюкомена.

ОТ РЕДАКЦИИ. Таким первым очерком в рубрике «Ретро» мы открыли цикл публикаций, посвященных путям развития тепловых машин в истории техники. Приглашаем членов общества, других читателей активно включиться в освещение темы. Ждем ваших материалов, писем, мнений о том, как лучше построить данный цикл, на каких других темах сосредоточить внимание, как лучше увязать рассказ о прошлом с настоящим.

ТРИ "Э" НА ГРАНЯХ КУБА

С помощью лаборатории в Гомеле решаются многие проблемы, а в перспективе она станет производить гидравлические термотехнические приборы

Вячеслав Михайлович ОВЧИННИКОВ — руководитель НИЛ экологии на транспорте, профессор Белорусского государственного университета. Его трудовая деятельность связана с этим учебным заведением. Сегодня он руководит научно-исследовательской лабораторией. Автор более 200 научных трудов, пяти учебных пособий по перспективным транспортным установкам и охране окружающей среды и монографии "Вторичные теплоэнергоресурсы и охрана окружающей среды". Награжден знаками "Почетному железнодорожнику", "Отличник образования Республики Беларусь". Он является участником ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Интервью у него взял наш корреспондент Владимир Михаленко.



— Вячеслав Михайлович, как вы начали заниматься природоохранной деятельностью?

— Это случилось в 1982 году с легкой руки бывшего заместителя начальника Белорусской железной дороги, а в то время ответственного за охрану окружающей среды в управлении магистрали Андрея Федоровича Нетребы. Он предложил мне заняться этой проблемой. К принятию предложения я был профессионально подготовлен, уже сформировался как специалист по транспортным энергетическим установкам, хорошо представлял прямую взаимосвязь экономичности их работы и загрязнения окружающей среды. Кроме того, это общечеловеческая проблема. И я был готов принять участие в ее решении.

При кафедре "Гидравлика и теплотехника" создали институт инженеров железнодорожного транспорта, научно-техническую лабораторию охраны окружающей среды и энергосбережения. Являясь заведующим этой кафедрой, привлек к работе квалифицированных в области теплотехнических расчетов и измерений преподавателей.

— Каков статус вашей

лаборатории в настоящее время?

— После аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году возникла необходимость инвентаризации всех выбросов вредных веществ, то есть их количественное и качественное определение. Эта работа особенно важна для загрязненных радионуклидами территорий Беларуси. Состояние окружающей среды и здоровье человека — звенья одной цепи. Химические же загрязнения увеличивают влияние радиоактивных веществ на здоровье человека. Исследования японских ученых показали, что заболеваемость населения при неблагоприятном воздействии окружающей среды увеличивается в 25-250 раз.

Заниматься инвентаризацией вредных выбросов могут лишь компетентные организации, прошедшие аттестацию и признанные Белстандартом. Наша лаборатория ее прошла и получила право на занятие природоохранной деятельностью. Первого февраля 1994 года научно-исследовательская лаборатория экологии на транспорте была аттестована государственными органами стандартизации и признана

официально. Но этого оказалось мало. В конце 1993 года белорусское правительство издало постановление, где было отмечено, что природоохранная деятельность входит в число лицензионных. В июле 1994 года Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды были выданы лицензии, на основании которых наша лаборатория осуществляет инвентаризацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Разрабатывает проекты норм предельно допустимых выбросов вредных веществ и экологические паспорта. Выполняет работы по определению (контролю) качественного и количественного состава выбросов (сбросов) загрязняющих вещества в окружающую среду. Более высокой степенью признания компетентности организации является аккредитация, то есть доверие государства в области ее деятельности. 10 ноября 1997 года лаборатория была аккредитована на проведение контроля промышленных выбросов, сточных вод, физических факторов окружающей среды и шума. Лаборатория создана при БелГУТе. Поэтому обслуживает пре-

жде всего предприятия Гомельского, Витебского и Могилевского отделений Белорусской железной дороги. И конечно предприятия родного города. Стоимость услуг определяется в соответствии с действующими в нашей республике расценками. Для железнодорожных предприятий затраты на выполнение работ ниже. Дополнительные льготы устанавливаются для заказчиков, которым ранее выполнялись работы НИЛ экологии на транспорте БелГУТа. Качественная работа — наше кредо. У нас есть все успешной деятельности. Сегодня НИЛ экологии на транспорте включает следующие структурные подразделения: физико-техническую лабораторию, сектор инвентаризации вредных выбросов, сектор разработки природоохранных документов для предприятий, группу исследования работы транспортных энергетических установок и охраны окружающей среды. Лаборатория оснащена необходимым химическим и техническим оборудованием. Руководство БелГУТа всемерно поддерживает и поощряет нашу работу. Для лаборатории выделили

шесть светлых, теплых и заново отремонтированных помещений. Поддерживают наши начинания и областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды, помогает в приобретении необходимого оборудования. Большую материальную помощь оказывает Гомельское отделение дороги — наш основной заказчик. Коллектив у нас небольшой, всего 19 человек. Все большие труженики, инициативные, требовательные, принципиальные, а главное — высококлассные специалисты. Например, измерением шума не занимается в нашей области никто. Мы же им соответствующее оборудование и опытных работников, которые могут квалифицированно выполнять эту работу. Но не только профессионализм отличает коллектив, но и душевной красотой, отзывчивостью, теплотой своих сердец. Мы взяли шефство над инвалидом I-й группы 30-летним А.В.Садовниковым, которого обучали работе на компьютере. Помогаем ему ощутить свою нужность людям, обрести уверенность в завтрашнем дне. Для УПП слепых совместно с областным комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды выполнили экологическую работу бесплатно. К работе в лаборатории привлекаем преподавателей БелГУТа, обладающих профессиональными знаниями и опытом.

— Каковы ваши деловые связи с предприятием Белорусской железной дороги?

— До распада СССР мы вели работы с предприятиями всех шести отделений Белорусской железной дороги. Тогда на каждом отделении были созданы лаборатории по охране окружающей среды, с которыми мы успешно сотрудничали. Но просуществовали они недолго, их сократили в целях экономии денег. А как известно, скупой платит дважды.

В настоящее время на решение природоохранных проблем те же отделения дороги тратят, я думаю, не меньше денежных средств. При этом часто эти работы проводят организации, далекие от железнодорожного транспорта. А значит плохо знающие специфику его работы, технологию. В результате качество выполненных природоохранных работ для железнодорожных предприятий этими железнодорожными организациями, мягко говоря, желает быть лучшим. Это не только мое мнение. К такому пришли экологические службы Минприроды России после проверки природоохранных документов на железнодорожных предприятиях. В настоящее время мы работаем с Гомельским, Витебским и Могилевским отделениями. Я думаю, что сейчас, когда для оперативного решения многих проблем магистрали создан при БелГУТе Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта. В его состав входит наша НИЛ экологии на транспорте, область наших услуг расширяется. Мы способны решить многие природоохранные проблемы на всех шести отделениях Белорусской. Можем наладить качественную внутриведомственную природоохранную работу и контроль на железнодорожных предприятиях.

— Если у вас планы на будущее?

— Конечно, есть. Планы обязаны быть, иначе положение твое нестабильно. Прежде всего, наша НИЛ экологии на транспорте является структурным подразделением недавно созданного НИИ железнодорожного транспорта БелГУТа. А у этого института большие перспективы. Об этом свидетельствует недавнее заседание научно-технического совета Белорусской железной дороги. Планов, как говорил В.В.Маяковский, “гро-

мадь”. Вот некоторые из них. В них на будущее входит разработка передвижных пунктов экологического контроля тепловозов (ПЭК). В России сейчас в локомотивных депо строятся стационарные ПЭКи. Мы же считаем, что Белорусской железной дороге необходимы нестационарные ПЭКи (это очень дорого), а два-три передвижных, которые в соответствии с графиком обслуживали все основные депо. Цель создания пунктов экологического контроля — определение по составу отработанных газов, технического состояния тепловозов. Это один из видов диагностики. Он еще не разработан. У нас в лаборатории ведутся исследования в этом направлении. Эта работа завтрашнего дня, но она будет ускорена, так как Управление дороги совместно с БелГУТом планирует строительство испытательного полигона для подвижного состава дорог. Кроме того, хотим создать мелкосерийное производство гидравлических и теплотехнических приборов для различных измерений. Например, комплект пневмометрических трубок (три штуки), приобретаемый в России, стоит около 300 долларов. Производимый в Московском НПО “ЭКОинтех” цифровой дифференциальный манометр ЭКОДМЦ стоит тысячу долларов. Попробуем изготавливать их в нашей лаборатории. Уверен, что стоят они гораздо дешевле, и наши люди будут обеспечены работой. Наш дружный, работоспособный коллектив справится с этими задачами. Товарный знак нашей лаборатории, заявленный в промышленно-торговой палате; куб, на гранях которого изображены три “Э”, что означает — энергетика, экономика, экология. Вот три основных направления нашей лаборатории. Пользуясь случаем, хочу напомнить ру-

ководителям железнодорожных предприятий: своевременно обращайтесь в нашу лабораторию для разработки мероприятий по снижению загрязнения природной среды, экологической паспортизации производства. Вы получите квалифицированную помощь по вопросам охраны окружающей среды.

— Спасибо за беседу.

ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

Научно-исследовательская лаборатория экологии на транспорте выполняет следующие виды работ:

- разработку проектов норм предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу;
- разработку экологических паспортов;
- измерения и контроль промышленных выбросов;
- измерения и контроль сточных вод;
- измерения шума на сельской территории, в помещениях жилых и общественных зданий, на рабочих местах, шумовой характеристики транспортных потоков;
- разрабатывает проекты санитарно-защитной зоны предприятия;
- осуществляет измерения и анализ газов топливосжигающих установок;
- проводит испытания пылегазоулавливающих установок с выдачей паспортов на них;
- осуществляет испытания систем вентиляции с выдачей паспортов на них.

Оказывает квалифицированную консультативную помощь по вопросам:

- охраны окружающей среды;
- пылегазоочистки;
- вентиляции;
- пневмотранспорта;
- охраны труда;
- звукоизоляции;
- теплотехнических и гидравлических измерений;
- химического анализа;
- энергосбережения.

Осуществляет услуги по повышению квалификации специалистов, ответственных за охрану окружающей среды на предприятиях.

**АДРЕС НИЛ: 246653, г.Гомель, ул.Кирова, 34 БелГУТ, НИЛ экологии на транспорте
Тел. (0232) 95-39-77
Факс 55-22-31.**

Комбинированный вариант более маневрен, более дешев

Турбомашины Республики Беларусь превосходят лучшие зарубежные аналоги

Балабанович В.К., Спагар И.Н., Пантелей Н.В., Пантелей Е.А.

1. Назначение и основные показатели

Турбомашины ТРБ разработаны и производятся в Республике Беларусь. Они относятся к турбодресселям и предназначены для использования потенциала пара (газа), теряемого с дросселированием, для выработки электрической и (или) механической энергии. Такая выработка обходится в 5—15 процентов дополнительного расхода топлива котлоагрегатом, что обеспечивает экономию топлива более 150 тунт/кВт.ч вырабатываемой (замещаемой) электроэнергии. В расчете на одну турбину мощностью 250 кВт годовая экономия топлива превышает 200 тунт.

Потребность Республики Беларусь в турбинах ТРБ только для промышленных котельных и ТЭЦ оценивается в 3000 машин общей мощностью более 750 Мвт, что позволяет получить экономию топлива не менее 600 тыс. тунт/год, это равноценно экономии топливных затрат в объеме 35 млн.у.е./год.

Собственное производство турбомашин ТРБ обеспечит экономию для РБ не менее 500 млн.у.е. капиталовложений. Экспортные возможности турбинного производства для Республики Беларусь оцениваются в 300 машин в год общей стоимостью 40 млн.у.е., а с учетом собственной потребности 500—600 машин в год, объем производства составит более 80 млн.у.е./год.

Турбина марки ТРБ выполнена по многоступенчатой схеме расширения (7 и более ступеней) на одном рабочем колесе, что наряду с досто-

инствами многоступенчатых турбин позволяет организовать промежуточные отборы пара нескольких давлений для нужд промышленных потребителей.

Мощностной ряд турбин ТРБ — от 4 кВт до 1,5 Мвт. Давление рабочего пара от 3 бар до 130 бар, отработавшего — до 1 бара, пара промышленных отборов — любое под условия, оговоренные заказчиком.

По удельной мощности на единицу массы турбины ТРБ превосходят лучшие зарубежные аналоги. Малые габаритные размеры турбин ТРБ позволяют устанавливать их на существующие фундаменты и в сущес-

— защиту от превышения оборотов с электрическим выходом и механическую бойкового типа;

— защиту по отключению генератора от сети;

— защиту по превышению уровня вибрации;

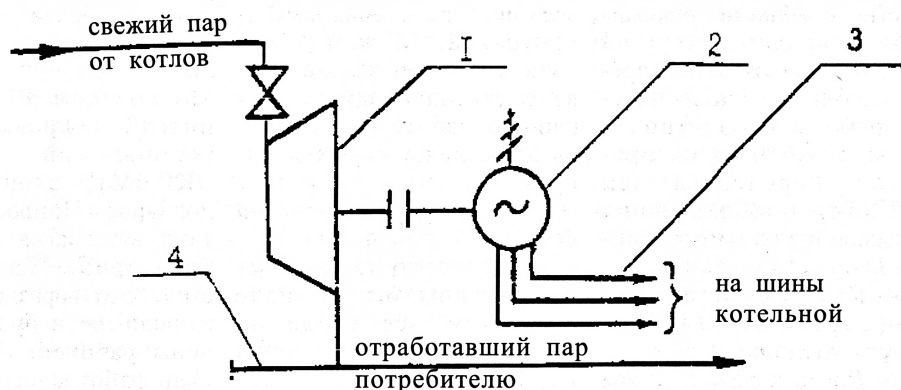
— другие защиты по требованию заказчика.

Возможные варианты исполнения установок с турбинами ТРБ приводятся ниже.

2. Технические предложения по реализации вариантов с турбинами ТРБ

Генераторный. (Г) вариант вклю-

ГЕНЕРАТОРНЫЙ



твующие здания, что значительно сокращает стоимость и сроки монтажа, а также позволяет обойтись существующим эксплуатационным персоналом. Турбомашины ТРБ мощностью до 1,5 Мвт имеют шарикоподшипники с консистентной смазкой, что снимает ограничения по их пожаробезопасности.

Защиты турбин ТРБ включают:

— защиту паровую турбину ТРБ (1), приводящую в действие электрический генератор (2) асинхронного или синхронного типов, подключенный на шины (3) котельной, а трубопроводы (4) отработавшего пара и промежуточных отборов — на трубопроводы соответствующих потребителей по уровням давления пара. Вырабатываемая электро-

нергия, поступая на шины (3) котельной, вытесняет потребляемую из энергосистемы, а при ее избытке выдается в энергосистему через существующие электрические связи.

Себестоимость собственного производства электроэнергии на котельной при ценах на топливо на 01.03.98 г. в РБ не превышает 660-800 руб/кВтч.

Котельная по варианту (Г) автоматически становится мини-ТЭЦ, а ее категория электроснабжения повышается до первой, увеличивая "живучесть" котельной.

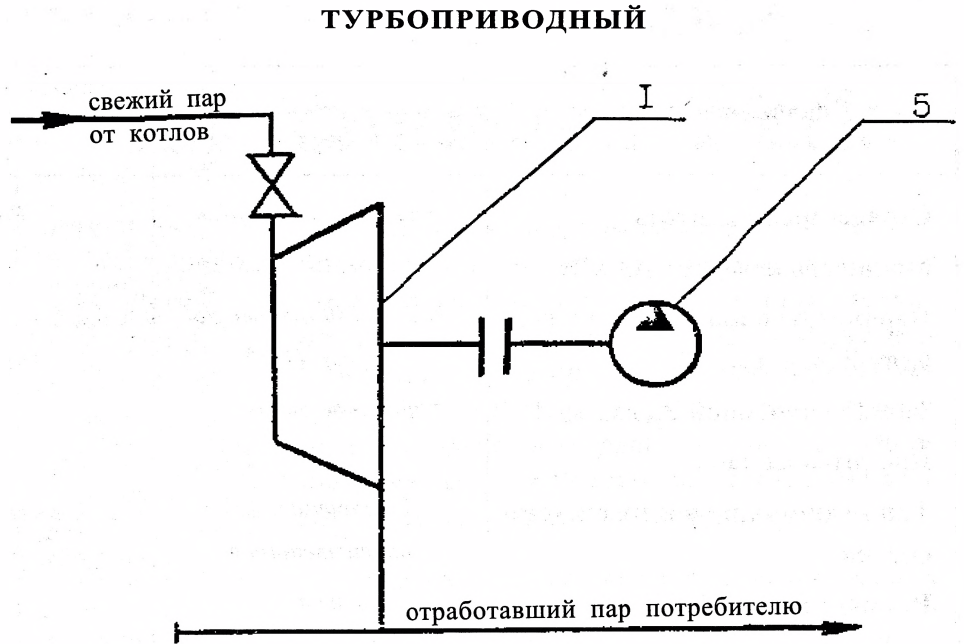
В соответствии с Постановлением СМ РБ N 45 от 22.05.97 г. выданная в энергосистему электроэнергия оплачивается производителем по среднему системному тарифу.

Турбоприводный (ТП) вариант включает паровую турбину ТРБ (1), приводящую в действие крупный механизм (5) собственных нужд котельной и (или) другие механизмы. Такими механизмами являются питательные и сетевые насосы, дутьевые вентиляторы и дымососы, а также другое оборудование.

На существующих объектах вместо электродвигателей приводов механизмов устанавливается турбина ТРБ на существующие фундаменты, на вновь проектируемых объектах установка турбопривода позволяет отказаться от закупки соответствующих электродвигателей и коммутационной аппаратуры.

Вариант (ТП) включает основное достоинство варианта (Г): производство дешевой энергии на базе использования потенциала пара (газа), теряемого с дросселированием, кроме того, при общем упрощении эксплуатации механизмов с турбоприводом дополнительно обеспечивается экономия ТЭР (25-30%) за счет регулирующего эффекта, реализуемого путем снижения скорости вращения механизма на частичных нагрузках.

Комбинированный (К) вариант включает паровую турбину ТРБ (1), приводящую в действие генератор (2) и механизм (5). Вариант (К) обладает большей маневренностью и более дешев, чем варианты (Г) и (ТП) за счет использования существующего электропривода в роли электрического генератора. Турбина ТРБ (1) в варианте (К) устанавливается удвоенной мощности, 1/2 которой расходуется на привод механизма (5), а 1/2 — на электрогенератор.

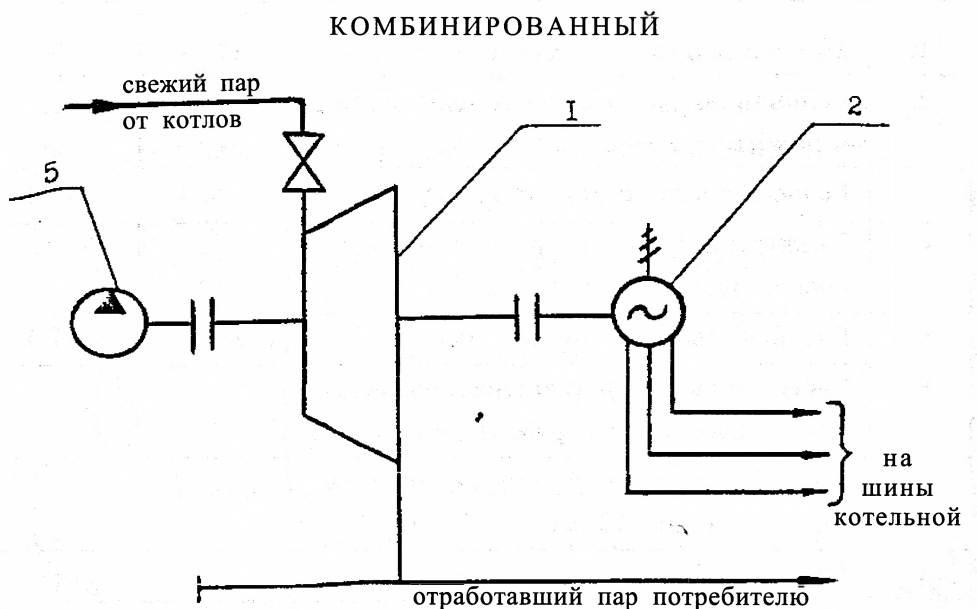


При малом расходе пара (газа) турбина, "подкручивая" электродвигатель, снижает потребляемое им количество электроэнергии, а при значительных расходах мощность турбины расходуется как на привод механизма (5), так и на привод генератора (2), которым автоматически становится существующий электродвигатель при превышении

им на 0,5—1,5% синхронной скорости вращения валопровода.

Дополнительными достоинствами варианта (К) в сравнении с вариантами (Г) и (ТП) является получение на котельной заказчика электрической мощности, вдвое превышающей мощность электропривода механизма (5), на котором устанавливается турбина ТРБ (1), а также решение вопроса перевода котельной в мини-ТЭЦ без закупки электрического генератора.

Возможности варианта (К) дополнительно расширяются при замене электродвигателя на более мощный.



3. Сравнение турбомашин ТРБ с альтернативными вариантами

Основные параметры	Варианты турбомашин		
	ТРБ	“Кубань”	STGI-R-BO-41-10/4
Страна-производитель	<i>Республика Беларусь</i>	<i>Россия</i>	<i>Чехия</i>
Мощность на муфте Ni, кВт	<i>от 4 до 1500 (250)*</i>	<i>500</i>	<i>495</i>
Параметры пара на входе в турбину P ₀ бар, t ₀ , °C	<i>от 3 до 130 (любые под заказ) (13)*</i>	<i>13</i>	<i>10</i>
То же за турбиной P ₂ , бар t ₂ , °C	<i>любые под заказ (3)*</i>	<i>191 (нас)</i>	<i>190 (пер)</i>
Промотборы пара	<i>да</i>	<i>нет</i>	<i>нет</i>
Тип подшипников и их система смазки	<i>качения, консистентная</i>	<i>скольжения, принудительная, масляная (800 л)</i>	<i>скольжения, принудительная масляная</i>
Наличие редуктора	<i>нет</i>	<i>да</i>	<i>да</i>
Тип генератора	<i>асинхронный или синхронный</i>	<i>синхронный</i>	<i>асинхронный</i>
Частота вращения вала турбины, об/мин.	<i>3000*</i>	<i>6000</i>	<i>24000</i>
Требования к размещению	<i>в любом помещении</i>	<i>в турбинном отделении</i>	<i>в турбинном отделении</i>
Общая масса установки, кг	<i>1200*</i>	<i>12000</i>	<i>—</i>

* — головной образец

4. Основные технико-экономические показатели применения турбоустановок с турбинами ТРБ для производства электроэнергии на базе использования потенциала пара, теряемого с дросселированием, в расчете на 10 т/ч (давление свежего пара 13 кгс/см²)

N п/п	Основные ТЭП и их размерность	Давление пара зв турбиной, кгс/см ²				
		5	4	3	2	1
1.	Мощность на клеммах генератора, кВт	240,4	359,8	446,0	562,4	754,4
2.	Годовая выработка электроэнергии, млн. кВт.ч	1,2	1,8	2,23	2,81	3,77
3.	Годовой расход топлива (мазут), т	128,4	192,2	225,0	300,63	402,8
4.	Увеличение расхода топлива котлом на производство электроэнергии, %	3,1	4,6	5,8	7,3	9,7
5.	Годовая экономия топлива, туг	258,0	387,0	479,5	604,2	810,6
6.	Себестоимость собственного производства электроэнергии, руб./кВт.ч	710 — 750				
7.	Потребность Республики Беларусь в турбомашинках ТРБ, шт	2000 — 3000				
8.	То же по СНГ, шт	20000 — 30000				

5. Перспективы расширения областей применения турбоустановок с турбинами ТРБ

1. Бытовая автономная энергоустановка типа ТРБ-М.

Назначение: подзарядка аккумуляторов, электропитание радиостанций и др.

Основные ТТД:

- ♦ мощность на выходе из генератора — 100 Вт;
- ♦ напряжение на клеммах — 14,5 В;
- ♦ ток нагрузки — 7 А;
- ♦ давление пара — 2/1 ата;

Степень готовности — в производстве.

2. Автономная энергетическая установка типа ТРБ-К.

Назначение: производство попутной электроэнергии на базе отопления производственно-бытовых помещений с целью снижения затрат на отопление. В соответствии с Постановлением СМ РБ N 45 от 22.05.97 г. энергосистема рассчитывается за произведенную на автономных энергоисточниках электроэнергию по среднесистемному тарифу.

Степень готовности — в стадии разработки.

3. Турбодроссель природного газа типа ТРБ-Д-350.

Назначение: для использования потенциала природного газа, теряемого с дросселированием на ГРП и ГРС. Электрическая мощность кВт. Потенциал газа, теряемый с дросселированием, в РБ 60-90 Мвт. Потенциал экономии ТЭР — около 100 тыс. т.т. в год.

4. Аварийно-резервная энергоустановка типа ТРБ-А-2500.

Назначение: питание собственных нужд электростанций за счет сработки потенциала пара перегретой воды (барбаны энергетических парогенераторов, Р-20 в пусковых схемах КЭС и т.д.).

5. Лопатки рабочих колес паровых турбин. В РБ освоено промышленное производство лопаток паровых турбин с длинной рабочей части до 110 мм. Возможна поставка незакрученных лопаток для нужд электростанций в кратчайшие сроки.

◆ За листком календаря

Неутомимый Вейс



Именно так — неутомимый Вейс — называли Ювеналия Александровича не только коллеги, но и те, в чьем подчинении он находился. Минуло 120 лет со дня его рождения (а умер он в 1950 году), но время не властно над тем замечательным вкладом, который он внес в науку как ученый в области машиноведения и механизации сельского хозяйства.

Свердловчанин, он накрепко связал свою судьбу с нашей республикой. Окончив Новоалександровский институт сельского хозяйства и лесоводства, уверенно начал торить свою дорожку в науке. Более 20 лет трудился заведующим кафедрой механизации в нынешней Белорусской сельскохозяйственной академии, здесь был и проректором. Удостоился звания доктора технических наук, профессора, его избрали академиком Академии наук республики. Вдохновенно работал ученый на посту заведующего лабораторией одного из академических институтов, возглавлял Отделение природоведческих и сельскохозяйственных наук АН.

И всюду он верен своему единственному кредо — максимально облегчить труд земледельца. Поэтому был так настойчив в разра-

ботке вопросов проектирования и использования сельскохозяйственных машин и механизмов. Немалое их количество, а также измерительных и учебных приспособлений он лично сконструировал, применил на практике.

Четыре издания выдержал учебник Вейса "Курс сельскохозяйственного машиноведения". Практическим руководством для нескольких поколений инженеров, механиков был труд ученого "Почвообрабатывающие и посевные машины травопольной системы земледелия".

Недаром он по праву гордился высоким званием Заслуженного деятеля науки.

Таким и остался Ю.А.Вейс в истории науки, в памяти теоретиков и практиков механики.

Николай ЧАЙКА.

Поздравление журналу "Инженер-механик" и его редколлегии



Итак, на старт!

*Итак, на старт! Среди воздушных ям
И в грозных вихревых течениях
Да будет путь к другим сердцам
При наименьших отклонениях.*

Григорий КИСУНЬКО,
профессор, доктор технических наук, Герой Социалистического Труда,
лауреат Ленинской премии, крупный специалист в области
прикладной электродинамики и реактивной техники,
автор поэтических сборников (г.Москва).

◆ Эксперименты

Лампочка
загоралась из “ниоткуда”

До отказа был забит актовый зал завода “Калибр”. Студенты, ученые, журналисты, просто любопытствующие пришли, чтобы наблюдать интересные опыты по обнаружению альтернативных источников энергии.

Их демонстрировал кандидат технических наук, специалист в области теории накопленных полей и их применения Владимир Леонов. Публика изумлялась, видя, как загоралась электрическая лампочка, черпая энергию из “ниоткуда”, как парил, левитировал в воздухе груз, словно выражая противоречие основным законам физики.

Все эти опыты, по мнению Леонова, подтверждают детально разработанную им теорию упругой квантованной среды. Сводится она к тому, что все окружающее нас пространство — это вместительное безграничное количество энергии, которую можно выделять и использовать.

Сам автор утверждает, что облик нашего мира сущес-

твенно изменится уже в ближайшие десять лет, что транспортные средства станут работать на принципиально новых двигателях, а космические ракеты будут летать гораздо быстрее и дальше.

Согласно теории Леонова, обычное вещество является аномалией, обусловленной материализацией пространственной энергии. Достаточно сказать, что энергия, сосредоточенная в 1 кубическом метре пространства, при материализации превосходит массу... всего вещества во Вселенной.

Это кажется фантастикой, но именно благодаря этой энергии, по мнению ученого, существует вещественная Вселенная и действуют физические законы.

◆ Что вы на это скажете?

Калашников
тушит огонь

По предложению мэра Москвы Юрия Лужкова группа ижевских конструкторов приступила к разработке необычного проекта. Это будет импульсная противопожарная установка на базе... автомата Калашникова, создатель которого и возглавил всю работу. Кстати, экспериментальная модель уже побывала в столице и получила отличную оценку у московских пожарных. Вместая всего 4 литра воды, чудо-автомат по причине своей мощи и высокой точности струи позволяет быстрее справиться с огнем.

Ирина КЕДРОВА.

◆ Ноу-хау: второе дыхание

“Измеритель”:

талоны больше не нужны

Таксомоторные перевозки за наличный расчет с 14 ноября 1998 года должны осуществляться только с использованием автомобильных таксометров, зарегистрированных в налоговых инспекциях. Об этом сообщили в пресс-центре Го-

сударственного налогового комитета Республики Беларусь.

С указанной даты запрещено использование отрывных талонов для приема наличных денег у клиентов. Налоговые органы приняли такое решение ввиду того, что завод “Измеритель” выполнил все заявки на поставку таксометров предприятиям, осуществляющим пассажирские перевозки автомобилями-такси, а также создал достаточные их запасы для бесперебойного обеспечения всех желающих.

Дмитрий ФЕДОРОВ.

◆ Шпаргалка

Не в центре шара

(Задачу см. на стр. 27)

Таможенник опустил шары в ведро с водой. Один из шаров неустойчиво покачивался на поверхности — центр тяжести его находился не в центре шара. Именно в этом шаре были спрячаны драгоценности.



◆ По юбилейному поводу

“И в честь тебя, поэт-пародез...”

6 июня — 200-летие со дня рождения (26.05 (6.06). 1799г. — 29.01 (10.02). 1837г.) гения русской литературы Александра Сергеевича Пушкина.

Слова, вынесенные в заглавие, принадлежат Дмитрию Садовникову, русскому ученому в области краеведения, поэту, родившемуся через десять лет после смерти А.С.Пушкина.

Он был влюблен в творчество гения, а в 20 лет посвятил ему проникновенный стих “Памяти Пушкина”. Сам большой оригинал, крупный исследователь народного творчества, Дмитрий Николаевич создал немало песен, среди них самая популярная — “Из-за острова на стрежень”.

Его привлекала в Пушкине большая тяга к различным областям науки, техники.

А.Пушкин принял активное участие в защите идеи о необходимости строительства железных дорог в России. В журнале “Современник”, основателем которого он был, собирался поместить статью инженера путей сообщения М.С.Волкова о значимости для тогдашней империи нового вида транспорта.

В свойственной поэту-гражданину смелой творческой манере “восстал он против мнений света”, выступив сторонником прокладки железнодорожной ли-

нии из Москвы в Нижний Новгород, которую считал более нужной, чем “дорога из Москвы в Петербург”. Даже предлагал для содержания железнодорожного пути применять зимой специальную машину — снегоочиститель, который бы, по мнению Пушкина, заменил бы труд привлекавшихся для этих работ крестьян.

Судьба связала Пушкина с воспитанником института Корпуса путей сообщения Эдуардом Губером, работавшим военным инженером. Он родился в 1814 году и на десять лет пережил Пушкина. Трагедия поэта потрясла Губера, он откликнулся проникновенным стихом “На смерть Пушкина”.

Он был ему особенно дорог. Судьба Губера сложилась трагически. Сделанный им перевод “Фауста” Гете цензура признала вредным и запретила к публикации. Такой исход тяжело подействовал на Губера, он впал в состояние, близкое к помешательству, и уничтожил

рукопись перевода.

Пушкин, не знакомый с Губером, узнал о печальном происшествии, навесил переводчика, ободрил и убедил взяться вторично за “Фауста”. Губер принял за работу, представляя отрывки на суд Пушкину. Перевод вышел из печати после смерти Пушкина. А все сочинения Губера составили трехтомник.

К сказанному стоит добавить, что творчество Пушкина, как и прежде, прекрасно служит развитию воображения, здорово стимулирует научный, инженерный поиск. Это испытывали и продолжают испытывать на себе многие поколения ученых, изобретателей, рационализаторов. Будто и сегодня, говоря словами известного исследователя биологических ритмов Виктора Ковальского, у поэта “в венах бурлит солнечных пятен смятые”.

Николай ЧАЙКА.

◆ **Мотивчик****Прощай, морзянка!**

Кто из нас не восхищался в школьные годы азбукой Морзе?! Таинственные комбинации из точек и тире — это было так романтично! И вот, как стало известно недавно, перед азбукой Морзе закрывается дверь в XXI столетие. Международная мор-

ская организация решила прекратить с 1999 года использование судовыми и береговыми радиостанциями аппарата американского изобретения. Здесь, как известно, существенной частью являлся телеграфный ключ Якоби. Несколько поколений спе-

циалистов считали азбуку Морзе чрезвычайно удобной. Расставание с ней произойдет как раз в год 155-летия ее установки (1844) на линии Вашингтон-Балтимор (63 км).

Событие настолько безгрустное, что во Франции оно уже свершилось на исходе

минувшего года. А мотивация "похорон" азбуки Морзе такая. Специалисты многих стран успели убедиться, что радиотелефонная связь вполне надежная, устойчивая и нет особой необходимости в запасном дублировании ее морзянкой.

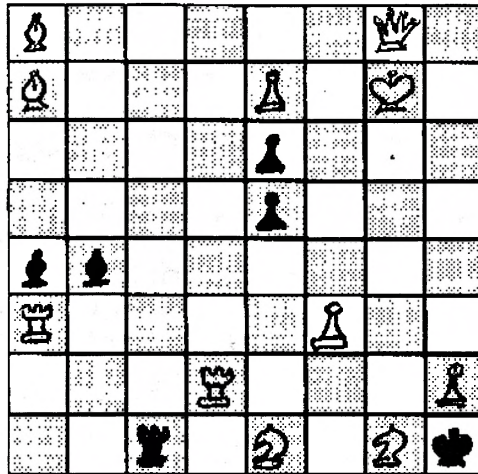
◆ **В час досуга****"Беспокойный король"**

Предложил
Юрий АРХИПОВ.

Белые: Кр g7, Ф g8, Л a3, Л d2, С a7, С f8, К e1, К g1, п.п. e7, f3, h2 (II).

Черные: Кр h1, Л c1, С a4, С b4, п.п. e5, e6 (6).

(Решение на стр. 48)



Мат в 3 хода

◆ **Штрихи цивилизации****Незаменимые помощники**

Циркуль и линейка, пожалуй, самые старые чертежные инструменты на земле.

На стенах и куполах храмов и домов, на резных чашах и кубках древних Вавилонии и Ассирии нарисованы такие ровные прямые линии, такие правильные круги, что без циркуля и линейки их просто невозможно провести. А существовали эти государства около трех тысяч лет назад.

Самый старый железный циркуль нашли во Франции при раскопках древнего кургана. Он пролежал в земле более двух тысяч лет.

В пепле, засыпанном греческий город Помпеи, археологи обнаружили уже много бронзовых циркулей.

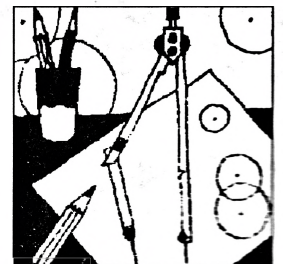
Циркуль всегда был незаменимым помощником архитекторов и строителей.

Не случайно на фасаде одного из самых древних и красивых храмов Грузии (Светицховели) изображена рука архитектора, а позади нее циркуль.

В Древней Руси любили узор из мелких правильных кружков. Стальной циркуль-резец для нанесения такого рисунка археологи нашли при раскопках в Новгороде. Есть в этом инструменте нечто такое, что заставляет относиться к нему с уважением.

Вот как описал свое знакомство с ним в детстве Ю. Олеша, автор знаменитой сказки "Три толстяка": "В бархатном ложе лежит, плотно сжав ноги, холодный сверкающий циркуль. У него тяжелая голова. Я намереваюсь поднять его. Он неожиданно раскрывается и производит укол в руку".

Сегодня существует множество самых разных циркулей. Они нужны для вычерчивания окружностей и дуг, измерения длины отрезков, перенесения размеров с одного чертежа на другой и т.п.



Светлана
ПОПОВА.

◆ **Ау, знатоки!****Сверьте свои варианты в поиске пар**

(к заданию на стр. 37)

Рисунок 1 иллюстрирует явление несмачиваемости. Оно используется в полиграфии (рис. В), в частности, при офсетной печати, когда печатная форма воспринимает краску (а потом оттискивает ее на бумагу) лишь той частью поверхности, которая хорошо смачивается краской. Остальная часть печатной формы обрабатывается химически так, что краска ее не смачивает.

Рисунок 2 показывает способность металла к упругой деформации. Это же свойство, скажем, закаленной стали, полезно служит в рессорах (рис. Е).

Рисунок 3 — рикошетирующая камешка, брошенная под небольшим углом к поверхности воды. Скакать подобным образом по жидкости камешек может потому, что жидкость практически несжимаема и ее реакция на удар почти такая же, как и у твердого тела. На несжимаемости жидкос-

ти основано действие гидравлического пресса (рис. Д).

Рисунок 4 показывает свойство тел расширяться при нагревании. В технике это свойство используется довольно широко. В частности, для прочного соединения деталей. Например, бандаж колеса железнодорожного вагона надевается на него в нагретом состоянии. После охлаждения бандаж прочно охватывает колесо (рис. Б).

На **рисунке 5** изображен капилляр. Свойство жидкости просачиваться в достаточно тонкие плоскости используется, например, для подачи керосина из резервуара керосиновой лампы (фонаря) к ее горелке (рис. А).

Способность призмы разлагать свет (**рисунок 6**) используется в спектральном анализе, позволяющем по характеристике спектра узнать, атомы каких элементов излучают свет (рис. Г).

◆ Чудаки

Без единой
капли клея

Этого человека в нашем городе знает не каждый. Он обычный пенсионер. Но есть у него то, чего больше нет во всем городе и что делает этого человека уникальным.

Это коллекция моделей танков, самолетов, кораблей и т.д., собранных из одних спичек. Этим он занимается уже несколько лет. У него накопилось около двух тысяч экземпляров, и они занимают почти всю его квартиру.

На всех моделях стоит свой номер, который соответствует номеру в тетради. Напротив номера в тетради записаны: дата изготовления модели, количество затраченных спичек, время, за которое была сделана модель и ее название. В тетради можно прочитать, что самая маленькая поделка — это модель космического корабля, собранного из трех спичек за пятнадцать минут.

А настоящий великан — это модель подводной лодки, сделанная из 83 спичек за неделю.

Все модели сделаны без единой капли клея. Спички вставляются одна в другую. Весь процесс изготовления модели очень трудоемкий.

И как говорит хозяин коллекции: "Для того, чтобы научиться это делать, главное — иметь терпение".

Юра ДРОЗДОВ,
г.Чашники.

◆ Витражи
мудрости

Хорошая книга — та, в которой сочинитель говорит то, что должно, не говорит того, что не должно, и говорит так, как должно.

АРИСТОТЕЛЬ.

Есть такая буква!

Ответы на кроссворд в рисунках, опубликованный в № 1 — 98 журнала

По горизонтали: 5. Карта. 7. Лампа. 8. Теплица. 9. Трап. 13. Кран. 15. Семафор. 16. Каркас. 17. Колесо. 19. Минерал. 20. Путь. 22. Марс. 26. Топливо. 27. Олово. 28. Ролик.

По вертикали: 1. Катер. 2. Ватт. 3. План. 4. Шпала. 6. Клапан. 10. Асфальт. 11. Негатив. 12. Водолаз. 14. Рессора. 18. Деталь. 21. Уголь. 23. Радио. 24. Атом. 25. Борт.

◆ Автоновинки

Бензобак плюс электричество

К массовому выпуску автомобиля, у которого будет как обычный, бензиновый, так и электрический двигатель, намерена приступить в 1999 году японская корпорация "Тойота".

Специалисты утверждают, что "гибрид" гораздо экономичнее всех ранее выпускавшихся этим гигантом автомобильной индустрии моде-

лей: на 100 км пробега потребуется всего-навсего чуть больше трех литров бензина. Вдвое сокращен выброс в атмосферу вредных газов.

Объем обычного двигателя внутреннего сгорания, которым оснащена новинка, — 1500 кубических сантиметров, а установленный на ней электродвигатель питается от мощного аккумулятора.

Именно сочетание этих двух типов двигателей в одной машине позволит конструкторам вдвое снизить ее стоимость по сравнению с электромобилями. Цена "гибрида" — 2,5 млн. иен (22,7 тыс. долларов), что лишь на 500 тыс. иен дороже обычных автомобилей аналогичного класса.

Е.КЕДИЧ.

◆ Эврика!

Как же
"успокоили короля"

Решение шахматной задачи
(см. стр. 47)

1. h4! Л с5 2. Кр f6 и
3. Ф g2 X

1. ... С с5 2. Кр h8 —

1. ... Л с3 2. Кр h6! —

1. ... С с3 2. Кр f8!

ЮМОР НА КОЛЕСАХ

— Нет, я возвращался пешком...

☺☺☺

Как всегда торопясь, Лора толкнула пешехода.

— Ну вот, опять! — кричит пострадавший. — Будьте внимательнее, вы и вчера меня сбили!

— Простите, — лепечет Лора, — я вас не узнала...

☺☺☺

Сержант останавливает машину и требует у сидящей за рулем женщины права. Она мило улыбается и кокетливо отвечает:

— Вы опоздали, уважаемый, их еще вчера отобрал у меня ваш коллега.

☺☺☺

— Знаешь, моя собака совсем обленилась!

— Что ты говоришь! А что такое?

— Ну как же. Раньше, чтобы погулять, она приносила поводок, а теперь — ключи.

☺☺☺

— Имею ли я права? Не говорите чепухи, инспектор, — сказала женщина, наехавшая на фонарь. — Видя, как я вожу машину, кому придет в голову выдать мне права?

☺☺☺

Жена:

— Ой, скорее поворачивай машину назад! Я забыла выключить газовую плиту, как бы не сгорела наша квартира!

Муж:

— Не сторит, я забыл выключить душ...

☺☺☺

В травматологическом отделении беседуют двое больных.

— Где это вас так угораздило?

— Врезался в гараж.

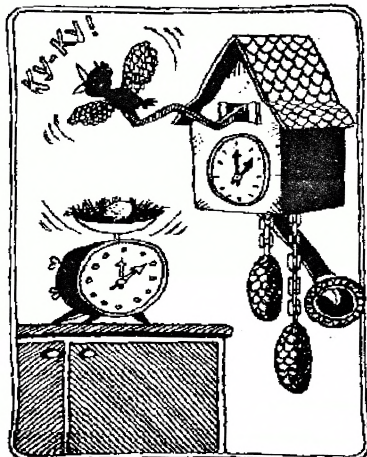
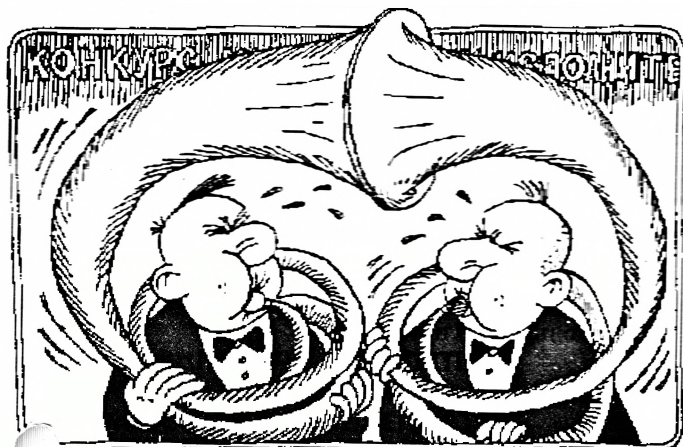
— Машина, конечно, вдребезги?

Черным по белому
Рисует Олег ПОПОВ



◆ Из альбома художника

Ой какая жизнь
на выдумку!..



Рисунки Олега ПОПОВА.

Ряд публикаций номера подготовлены по материалам БелТА, периодической печати РБ и других стран СНГ, за что выражаем признательность нашим коллегам.

Редакция журнала “Инженер-механик”

разместит по льготным расценкам
ВАШУ РЕКЛАМУ

Телефоны: 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, приглашении 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

Технический редактор, корректор Т.М.ДЕРЖАНОВА,
компьютерный набор и верстка Н.Д.ЛИСС, Е.А.АЛЕКСАНДРОВА.

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:

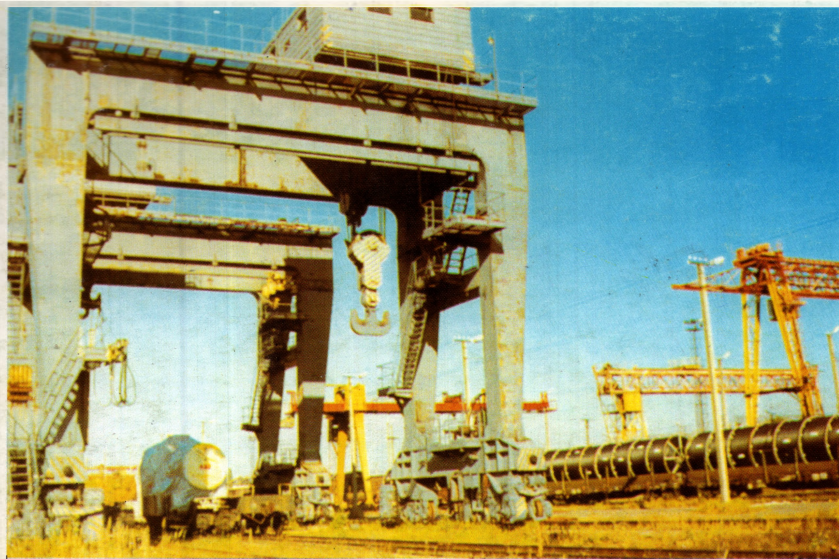
220141, г.Минск, ул.Жодинская, 4.
☎ 264-43-85, 264-60-10, 226-73-36.

Лицензия ЛП N 245 от 9.03.98г.

Подписано к печати 24.05.99г. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печатных листов 6.
Тираж 600 экз. Заказ N

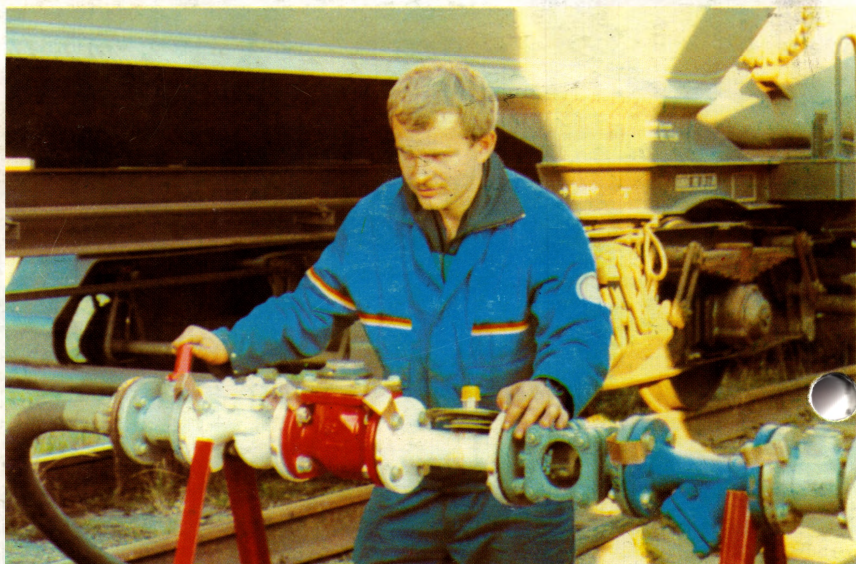
Отпечатано с оригинал-макета заказчика в Физико-техническом институте Национальной Академии наук Беларуси. Цена номера договорная.





БРЕСТСКАЯ МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДИСТАНЦИЯ ПОГРУЗОЧНО- РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

осуществляет операции со всеми грузами, прибывающими в крытых вагонах, полувагонах, платформах, зерновозах, рефрижераторном подвижном составе.



Служба грузовой работы и внешнеэкономической деятельности Белорусской железной дороги

(тел./факс в Минске: 596-46-12, 276-89-62)

— **ПРЕДОСТАВИТ** вагоны и контейнеры для перевозки грузов;

— **СДАСТ В АРЕНДУ** грузовые вагоны (тел. 96-46-31), контейнеры г/п 3-20 тонн (96-42-20);

а также осуществит:

— **ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ** с любыми грузами (кроме наливных и опасных) на железнодорожных станциях, предприятиях и подъездных путях;

— **ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ ГРУЗОВ** на открытых площадках и складах;

— **ОРГАНИЗАЦИЮ ПЕРЕВОЗОК** по СНГ и дальнему зарубежью;

— **ПЕРЕВОЗКУ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ** (овощей, фруктов, картофеля и др.) в зимний период — в специальном рефрижераторном подвижном составе (тел. 51-27-90), живности, крупногабаритных и тяжеловесных грузов до 500 тонн.

НА СНИМКАХ (сверху вниз):

✓ Площадка длиной 100 метров по перегрузке тяжеловесных грузов оснащена козловыми кранами пролетом четырнадцать метров, грузоподъемностью 160 тонн.

✓ Площадка по перегрузке грузов из открытого подвижного состава (полувагоны, платформы) колеи 1435 мм в вагоны колеи 1520 мм и по обратному варианту оснащена козловыми кранами грузоподъемностью десять, тридцать и пятьдесят тонн. Ее длина 530 метров.

✓ При необходимости для грузоотправителя разрабатываются эскизы, расчеты на крепление негабаритных и тяжеловесных грузов на железнодорожном подвижном составе, не предусмотренные техническими условиями погрузки.

✓ Имеющиеся на станции перегрузочные фронты со сближенными путями колеи 1435 мм и 1520 мм предназначены для перегрузки тарно-штучных грузов весом не более четырехсот килограммов по варианту "вагон-вагон". Полезная вместимость-350 метров каждый фронт. Перестановку вагонов без перегрузки осуществляет вагонное депо Брест.