

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ межотраслевой научно-технический
и производственно-экономический ЖУРНАЛ



1944

2004

НАЖЕВЕР - МЕХАНИК



№ 2 (23)
апрель-июнь
2004

г. Минск, ул. Советская



ОНИ СРАЖАЛИСЬ ЗА РОДИНУ



КИРИЛЛ ТРОФИМОВИЧ МАЗУРОВ



В июле 1956 года первым секретарем Центрального комитета Коммунистической партии Белоруссии был избран Кирилл Мазуров. Кирилл Трофимович занимал пост первого человека в республике целых девять лет (1956-1965 гг.), а после этого еще тринадцать лет (1965-1978 гг.) был первым заместителем Председателя Совета Министров СССР. 21 год (1957-1978 гг.) Мазуров входил в состав Политбюро ЦК КПСС, которое раньше называлось Президиумом ЦК КПСС. На такой «высоте» в Советском Союзе никогда не находился ни один белорус. Даже Андрей Громыко был членом Политбюро 15 лет.

В годы Великой Отечественной войны Кирилл Мазуров стал одним из организаторов и руководителей антифашистского патриотического подполья и партизанского движения в Беларуси. Он являлся секретарем ЦК ЛКСМБ, уполномоченным Центрального комитета Компартии Белоруссии и Центрального штаба партизанского движения по руководству этим движением и созданию комсомольского подполья в ряде областей республики. С сентября 1942-го до конца 1943 года подполковник Кирилл Мазуров находился на оккупированной врагом территории Белоруссии. Его можно было встретить в партизанских соединениях Минской, Полесской, Пинской, Барановичской и Брестской областей.

В послевоенные годы Мазуров был первым секретарем ЦК ЛКСМБ, первым секретарем Минского горкома партии, первым секретарем Минского обкома партии, а в 1953-1956 годах — Председателем Совета Министров БССР.

Бесспорно, Кирилл Мазуров был незаурядной, мыслящей личностью, талантливым организатором. С его именем связаны многие успехи белорусского народа в развитии экономики, науки и культуры в 1953-1965 годах, реабилитация многих партийных и государственных деятелей, минских подпольщиков, партизанских командиров. По мнению бывшего директора Национального архива РБ Е.И. Барановского, Кирилл Мазуров вошел в историю Минска и Беларуси как правозащитник незаслуженно оклеветанных подпольщиков.

Его заслуги отмечены орденами и медалями, званием Героя Социалистического Труда (в связи с 60-летием, когда он был членом Политбюро ЦК КПСС).

Кирилл Трофимович обладал определенной смелостью. Он оказался единственным членом Политбюро ЦК КПСС, который позволил себе то, на что не отважился ни один из его соратников.

Когда в 1978 году приближался очередной день рождения «дорогого Леонида Ильича», на заседании Политбюро ЦК зашел вопрос о том, как порадовать генсека. Кто-то предложил присвоить очередное звание Героя Советского Союза, и все дружно поддержали. Один только Мазуров выразил сомнение: что-то не то делаем, не поймет нас народ, похоже, что мы оказываем медвежью услугу Леониду Ильичу Брежневу. Все повернулись к говорившему и посмотрели на него, как на инопланетянина. Решение, конечно, приняли положительное, но на следующий день «серый кардинал» Михаил Суслов, который вел заседание Политбюро, без обиняков посоветовал Кириллу Трофимовичу написать заявление об уходе «в связи с ухудшением состояния здоровья». Устно же он сказал прямо: «У вас политическая близорукость, но мы не позволим подрывать авторитет Леонида Ильича, не дадим его в обиду».

Кирилл Трофимович был избран председателем Всесоюзного совета ветеранов войны и труда. При Мазурове у этой организации появилось второе дыхание.

Итак, с 1956 года первыми секретарями ЦК КПБ начали избирать белорусов. Первым стал Кирилл Мазуров. Были наконец утверждены государственные флаг (1953), гимн (1955), герб (1956) БССР, которые символизировали коммунистическую систему и неразрывную связь Белоруссии с Москвой.

За 1954-1956 годы в БССР вернулись около 17 тысяч человек, осужденных за антисоветскую деятельность. Но уже в конце 1956 года Кирилл Мазуров просил Москву остановить досрочное освобождение «врагов народа» и запретил им жить в пограничных районах БССР.

Хрущевская либерализация не затронула сталинские догмы в области национальной политики. Наоборот, русификация усилилась. Ставилась цель сделать культурную жизнь национальных республик русскоязычной. Робкие попытки Кирилла Мазурова противостоять этому процессу были остановлены сверху.

Быстрый рост городов преобразовал их в своеобразные лаборатории русификации. На долю белорусскоязычных передач в 1962 году приходилось всего шесть-семь часов ежедневного эфирного времени основной радиостанции в Минске. С января 1963 года на расширенные трансляции центральных русскоязычных программ перешли и областные радиоузлы. Очень содействовало русификации белорусов телевидение. Вторая и почти целиком первая телепрограммы были русскоязычными. В 1962 году из-за экономии средств несколько двуязычных газет и журналов были целиком переведены на русский язык.

С 1957-го по 1962 год номенклатура изделий военной техники возросла в БССР почти в шесть раз и достигла 100 наименований, а объем военного производства увеличился в 12 раз. На войну работали почти все крупные предприятия. На территории нашей республики размещалось атомное оружие, строились военные аэродромы.

Несмотря на определенные успехи в развитии сельского хозяйства, средний заработок колхозника в БССР в начале 60-х годов XX века был почти в два раза меньше, чем минимальный заработок горожанина. В 1964 году треть колхозов и 30% совхозов были в числе отстающих. Средняя урожайность зерновых по Беларуси составляла в 1960

году 8,7 центнера с гектара, примерно столько же, сколько и во времена крепостного права.

Одной из самых позорных страниц советско-чехословацких отношений были события августа 1968 года. «Пражская весна» — под таким названием вошло в историю движение за демократизацию политической и экономической жизни в Чехословакии в марте—августе 1968 года. По линии Политбюро ЦК КПСС эти события «курировал» член Политбюро К.Т. Мазуров. В руках «генерала Трофимова» (под такой фамилией выступал тогда Кирилл Трофимович. — Э.И.) в то время в Праге была сосредоточена вся полнота власти.

За несколько месяцев до своей смерти, в августе 1989 года, Кирилл Мазуров в интервью корреспонденту «Известий» сказал:

«...В ночь с 20 на 21 августа снова собрались на заседание (Политбюро ЦК КПСС. — Э.И.). Брежнев сказал: «Будем вводить войска...»

Послышался общий вздох облегчения: наконец-то стало ясно, что делать. Брежнев добавил: «Надо послать в Прагу одного из нас. Военные могут там натворить такое... Пусть полетит Мазуров».

Очевидно, Брежнев имел в виду, что у меня за плечами опыт Великой Отечественной войны, хорошие связи с военными. Для меня такой поворот был полной неожиданностью...

В форме полковника (мое воинское звание), называясь генералом Трофимовым, я давал распоряжения нашим военным и гражданским... Главной задачей было уберечь наших солдат от стрельбы...

За те семь дней, что я был в Праге, спать приходилось час-полтора в сутки...

Вы хотите спросить, согласился ли бы я сегодня руководить подобной операцией? Нет! Ни в коем случае. Но в конкретной обстановке августа 1968 года я поступал согласно моим убеждениям и, если бы сегодня повторилась ситуация, вел бы себя так же». До конца своих дней Кирилл Трофимович Мазуров оставался деятелем, руководителем своего времени. Его не стало 19 декабря 1989 года. К.Т.Мазуров похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

*По материалам статьи д. ист. н. Э. Иоффе
«БГТ», № 26, 06.04.2004 г.*



ПЕТР ВАСИЛЬЕВИЧ ЗЫЛЬ

Родился в 1924 году в деревне Чернова Минской области, участник Великой Отечественной войны, в 1950 году окончил Белорусский политехнический институт, с 1974 по 1992 гг. — генеральный директор БелОМО — директор Минского механического завода им. С.И. Вавилова. Назначению на пост генерального директора предшествовала многолетняя работа в промышленности.

Герой Социалистического труда, лауреат Государственных премий СССР, заслуженный машиностроитель БССР, награжден 5 орденами, 14 медалями.

Наш рассказ о фронтовике, крупном хозяйственнике, кавалере 14 медалей, 5 орденов, Лауреате двух Государственных премий СССР, заслуженном машиностроителе Республики, Герое социалистического труда Петре Васильевиче Зыле и его детище — Белорусском оптико-механическом объединении.

24 февраля 2004 года на головном предприятии БелОМО — Минском механическом заводе им. С.И. Вавилова весь день встречали гостей, приехавших и пришедших поздравить с 80-летием бывшего генерального директора Зыля Петра Васильевича. Были здесь бывшие и действующие директора, руководители ведомств, политики, министр, делегация москвичей, коллеги по БелОМО. Объединил всех их не только именинник, но и дело, которому они себя посвятили — оптико-механическая промышленность.

Образование в 1957 году Минского механического завода им. С.И. Вавилова стало началом создания отрасли оптического приборостроения Республики. Первым директором, строящегося завода, был назначен Сафронов Виктор Осипович, имевший за плечами два построенных оптических завода в Свердловске и Лыткарино, Московской области.

Специалисты новой отрасли направлялись в Минск от действующих предприятий со всего Советского Союза. В 1957 году впервые была выпущена партия фотоаппаратов «Смена» и специальных станков по обработке оптических деталей. Начальный период становления предприятия определил основные для того времени базовые и перспективные направления развития выпускаемой техники: фотоаппаратура, аэрофотоаппара-

тура, ночные оптико-электронные прицелы и приборы наблюдения, кинопроекторы.

В 1966 году директором завода назначается Максимов Василий Максимович, основной задачей которого было осуществление технического перевооружения, создания конструкторско-технологических служб для разработки и освоения в производстве новых приборов, установок, комплексов с высокими тактико-техническими параметрами, надежно работающими в сложных экстремальных условиях эксплуатации, экономичными в производстве. В 1970 году период становления завода, как целостного механизма с профилирующей специализацией приборостроения был в основном завершен. За десятилетие с 1960 по 1970 годы объем выпускаемой продукции увеличился более чем в 5 раз, заводом был освоен выпуск более 100 наименований изделий, как для армии, так и для народного хозяйства.

В 1974 году на пост генерального директора БелОМО назначается Зыль Петр Васильевич. Бывший партизан-подрывник отряда «Знамя» минского соединения «Разгром», десантник 18-й гвардейской танковой бригады III Белорусского фронта за это время закончил Белорусский политехнический институт, прошел путь от молодого специалиста до главного технолога завода «Красный октябрь» в Барани под Оршей, поработал в управлении Совнархоза БССР, закончил высшую партийную школу при ЦК КПСС и, работая с 1963 года заместителем начальника производственного отдела Минского механического завода им.С.И. Вавилова, был избран секретарем парткома завода. С 1966 года Петр Васильевич директор Минского завода «Калибр», а с 1974 года ге-

неральный директор БелОМО — директор ММЗ им. С.И. Вавилова. Назначение его состоялось в день 50-летия. Но про юбилей как-то забыли. Объединению были поставлены сверхзадачи. Новые направления техники, особенно космической, радикально выдвинули перед оптическим приборостроением ряд сложных проблем, решение которых потребовало гигантских усилий, новых творческих поисков конструкторских, технологических и производственных подразделений. К тому времени были построены завод «Зенит» в Вилейке, завод «Диапроектор» в Рогачеве, завод «Свет» в Жлобине и в 1971 году Министерством оборонной промышленности СССР принято решение о создании Белорусского оптико-механического объединения (БелОМО) куда вошли эти заводы, а головным предприятием объединения определен Минский механический завод им. С.И. Вавилова.

Новым заводам пришлось не только осваивать новую технику, но самое сложное — учить новым рабочим специальностям вчерашних механизаторов и доярок, создавать подразделения специалистов по разработке конструкторской и технологической документации, инженерному обеспечению производственного оборудования, техническому и организационному управлению производством.

В 1975 году начало действовать в составе БелОМО центральное конструкторское бюро «Пеленг» (ЦКБ «Пеленг», организованное приказом Министра оборонной промышленности в 1974 г.), созданное на базе отдела главного конструктора ММЗ им. С.И. Вавилова. Задачей ЦКБ являлась разработка, изготовление опытных образцов, обеспечение конструкторской документацией заводов объединения и сопровождение серийного производства головного предприятия. В последующие годы сформировалась головная роль ЦКБ в СССР по направлениям:

- топографические аппараты и комплексы аэро- и космической съемки поверхности, аппараты спектральной космической съемки;
- аппаратура и комплексы фотограмметрической обработки снимков;
- аппаратура и комплексы траекторных измерений и радиометры-пеленгаторы;
- прицелы-приборы для наведения для бронетанковой техники;
- фотоаппараты, передвижные киноустановки, диапроекторы.

Происходил стремительный переход от оптико-механических приборов к аналитическим прибо-

рам и комплексам с широким применением электроники, вычислительной техники и программно-го обеспечения.

От руководства и специалистов БелОМО требовалась координация не только всех уже многочисленных звеньев объединения, но и десятков смежных организаций Союза при проектировании и производстве сложной оптико-электронной техники.

В 70-80 годы для решения поставленных перед БелОМО задач на заводы объединения были направлены сотни выпускников ВУЗов Республики, а также Ленинградского института точной механики и оптики (ЛИТМО), Ленинградского института киноинженеров (ЛИКИ), МВТУ им. Баумана и других ведущих высших технических учебных учреждений СССР.

И молодой растущий коллектив БелОМО под умелым руководством генерального директора Петра Васильевича Зыля, не только справлялся со всеми поставленными задачами, но и профессионально рос, становился известным как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Формировалась команда конструкторов, технологов, производственников, воспитанных в духе главенства общественных интересов над личными, в которой сочетались опыт и молодость, объединенных профессиональными знаниями, самоотверженностью в работе.

За достигнутые успехи в 1981 году БелОМО награждено орденом Трудового Красного Знамени. За 70-80 годы 228 рабочих, специалистов и служащих были награждены медалями и орденами СССР, 28 специалистов стали Лауреатами Государственных премий БССР, СССР, Ленинских премий СССР. Три работника объединения были удостоены звания Героя Социалистического труда, в том числе П.В. Зыль.

До 1990 года около 70% продукции производилось для нужд военных ведомств.

В условиях перехода к рыночным отношениям, в сложившейся тяжелой экономической ситуации в результате распада СССР и нарушения хозяйственных связей, предприятие вынуждено было резко сократить объем изготовления спецпродукции военного назначения и перейти на новую ассортиментную и маркетинговую стратегию.

1991 год явился годом начала глубоких конверсионных процессов, которые стремительно развивались и требовали совершенно новых подходов к управлению и организации производства на всех уровнях.

В 1992 году на должность генерального директора БелОМО назначается Бурский Вячеслав Александрович, работавший до этого в одной «команде» с Зылем П.В. главным технологом, а затем главным инженером.

Одновременно на ММЗ им. С.И. Вавилова был взят курс на реорганизацию существующего производства и его разукрупнения с целью сохранения рентабельного функционирования в рыночных условиях за счет создания обособленных предприятий, совместных предприятий с иностранными фирмами. В 90-х годах были созданы обособленное предприятие «Форма», специализирующееся на выпуске форм литья, прессформ, штампов, а также режущего инструмента и другой оснастки, специализированный завод «Сфера» для изготовления оптических деталей из стекла и кристаллов, заводы «ИНЛИПП» (инженерно-литейное и пластмассовое производство), дочернее предприятие «Добуш», совместные

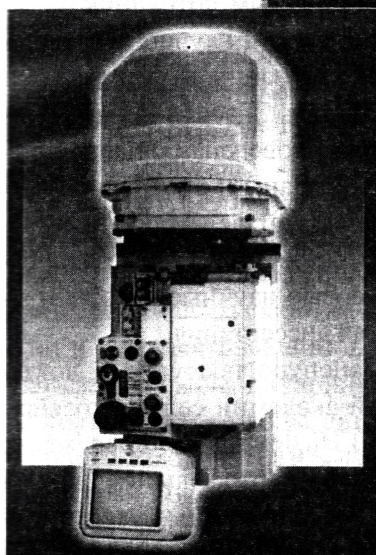
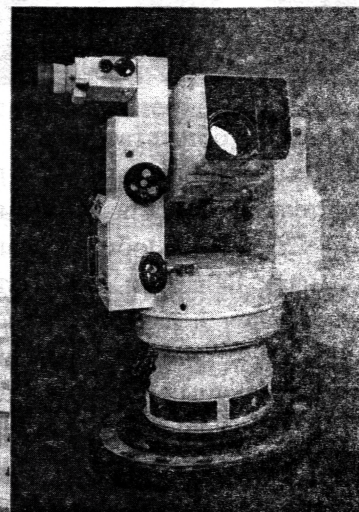
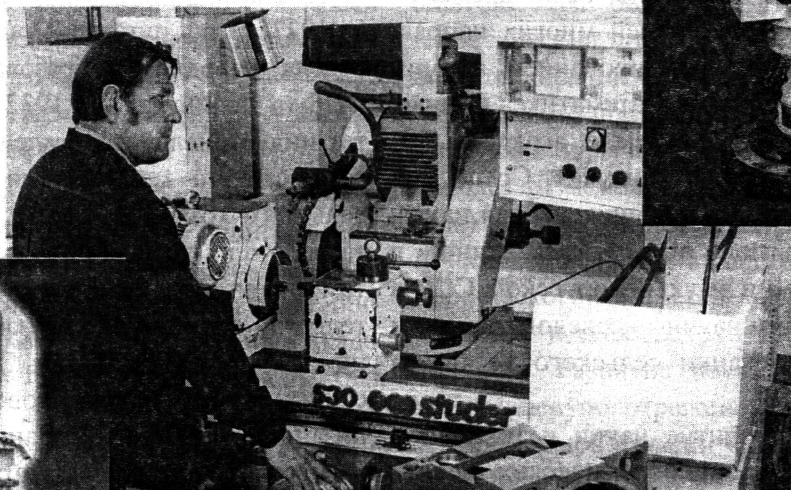
предприятия с фирмами США, Великобритании, Германии, Италии.

Предприятия БелОМО осваивали новые направления: светотехника, карбюраторы, магнето, автомобильные зеркала, телевизионные системы, прицелы для стрелкового оружия, лазеры в строительных и медицинских приборах, электронные весы, счетчики газа, компрессоры, пневматические узлы тормозных систем, наблюдательные ночные и дневные приборы, средства обнаружения оптических приборов, инфракрасные электрические нагреватели.

Новому директору удалось главное — обеспечить экономическую устойчивость Белорусского оптико-механического объединения, сохранить уникальную наукоемкую оптическую специализацию и высокую квалификацию инженерно-технических работников, рабочих, служащих.

Редакционная коллегия

БелОМО



БелОМО

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ



АКАДЕМИК М.Е. МАЦЕПУРО — УЧЁНЫЙ, ОРГАНИЗАТОР НАУКИ, ГРАЖДАНИН

*И.С. Нагорский, М.М. Севернёв,
академики Национальной академии наук Беларуси
и Российской академии сельскохозяйственных наук*

Научная общественность нашей страны в первых числах нового 2004 года отметила знаменательную дату в истории белорусской науки — 75-летний юбилей Национальной академии наук Беларуси. Эти годы были временем становления и развития в ней многих направлений исследований, формированием авторитетных научных школ в математике, физике, химии, биологии, науке о Земле, аграрных, гуманитарных и социальных науках. Среди них достойное место заняла агроинженерная наука. Её история неразрывно связана с созданным в структуре Академии наук Белорусской ССР в 1947 г. Белорусским научно-исследовательским институтом механизации сельского хозяйства (БелНИИМСХ).

Стремительное развитие науки и техники в XX веке, бурное течение политических и социальных процессов в нашей стране выдвинули на передовые позиции талантливых людей из простого народа, стремящихся овладеть знаниями и достичь высот науки. Именно к этому поколению принадлежит основатель БелНИИМСХ, выдающийся учёный, организатор науки и общественный деятель **Михаил Ефремович Мацепуро**.

Краткая биографическая справка [1, 2]. Михаил Ефремович Мацепуро родился 21 ноября 1908 г. в семье кузнеца в д. Барбаров Наровлянского района Гомельской области. Ещё будучи подростком, учительствовал в начальной школе. В 1927 г. по путёвке Оршанского окружного отдела народного образования направлен на учёбу в Ленинград и в 1932 г. закончил факультет индустриального земледелия Ленинградского института механизации и электрификации сельского хозяйства. После окончания института работал старшим научным сотрудником, затем директором Белорусской научно-исследовательской станции механизации и электрификации сельского хозяйства. Здесь в течение нескольких лет им была проведена большая организационная работа, созданы и внедрены в производство тракторные картофелеуборочные машины, котлы-парообразователи, кормозапарники, опубликованы первые научные работы и защищена кандидатская диссертация.

В 1938 г. М.Е. Мацепуро поступил в докторантуру Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина, одновременно заведывая лабораторией картофельных машин Всесоюзного НИИ механизации и электрифи-

кации сельского хозяйства (ВИМ). В 1943-1945 гг. он заместитель начальника Главного управления учебных и научно-исследовательских учреждений Наркомата совхозов СССР.

В 1947 г. М.Е. Мацепуро, оставив министерские кабинеты в Москве, возвратился в Белоруссию. Он думал о большой науке, но в ВИМе, коллектив которого вырос на идеях, и которым руководили ученики академика В.П. Горячкина (академики В.А. Желиговский, Н.Д. Лучинский, А.Н. Карпенко, И.Ф. Василенко, С.Д. Птицын и др.), научной ниши для него не нашлось.

По возвращении в Белоруссию М.Е. Мацепуро стал директором БелНИИМСХ. Благодаря его энергичной деятельности и активной жизненной позиции институт динамично развивался и в 1961 г. получил статус Центрального НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства Нечернозёмной зоны СССР (ЦНИИМЭСХ Нечерноземной зоны СССР). В настоящее время это Республиканское научно-исследовательское предприятие «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси». Однако в 1965 г. М.Е. Мацепуро был вынужден уйти с работы, хотя веских оснований для этого не было. Оставив должность директора института, он продолжал творческую деятельность, занимаясь предметной систематизацией своего научного наследия.

М.Е. Мацепуро ушел из жизни в расцвете творческих сил 31 октября 1971 г.

Этапы и основные результаты научной деятельности. М.Е. Мацепуро защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора технических наук в 1945 г. Учёное звание профессора присвоено ему в 1947 г. Избран академиком АН БССР в 1947 г. (в то время это был самый молодой академик) и академиком ВАСХНИЛ в 1964 г.

В 1951 г. академик М.Е. Мацепуро и его ученики стали лауреатами Государственной премии СССР за разработку и освоение технологии и комплекса машин для возделывания кокасыга как сырья для шинной промышленности строящихся в те годы автомобильного и тракторного заводов. В 1952 г. ему была присуждена вторая Государственная премия за комплекс машин для механизации мелиоративных и

культуртехнических работ на заболоченных и закустаренных землях. Эти работы положили начало крупномасштабной мелиорации земель в Белоруссии и Северо-Западной зоне РСФСР, а также в других республиках СССР. За свою плодотворную научную и общественную деятельность М.Е. Мацепуро в 1954 г. получил звание Заслуженный деятель науки и техники БССР, в 1962 г. ему была присуждена Ленинская премия. Он награждён двумя орденами Трудового Красного Знамени (1949 и 1958 гг.), орденом «Знак Почёта» (1951 г.), медалями. Его работы отмечены на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке и ВДНХ двумя Большими золотыми и Большой серебряной медалями, дипломами почёта.

М.Е. Мацепуро развил идеи основоположника теории сельскохозяйственных машин и операций академика Василия Прохоровича Горячкина о задачах земледельческой механики (познание физико-механических свойств сельскохозяйственных сред и материалов в аспекте технологических воздействий; разработка вопросов повышения производительности и снижения энергоёмкости машин; формализация знаний, рациональная организация и обработка опытов). Им обоснованы экспериментально-теоретические подходы к созданию новой техники для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. Его монографии [3, 4] положили начало серии научных трудов по проблемам земледельческой, а затем (с 1963 года) сельскохозяйственной механики – теоретического базиса, способствующего развитию технического прогресса как в сельском хозяйстве, так и в сельскохозяйственном машиностроении. Развитие научных идей академика М.Е. Мацепуро отражено в многотомной коллективной монографии «Вопросы земледельческой (сельскохозяйственной) механики». Обобщены также результаты изучения физической сущности многих технологических процессов [5]: деформации, перемещения и резания почвогрунтов, посева и уборки зерновых колосовых культур, уборки, сушки и хранения зелёных кормов, кормоприготовления в животноводстве, возделывания и уборки льна. В трудах академика М.Е. Мацепуро большое значе-

ние придаётся энергосбережению, снижению до оптимальной величины металлоёмкости машин, использованию возобновляемых источников энергии.

Анализируя созданные академиком М.Е. Мацепуро и его учениками научные разработки, следует отметить, прежде всего, что появление их не было случайным. Это была продуманная стратегия, комплексная программа научных исследований во всей их многогранности. Монографии [3, 4] представляют собой программные материалы, в которых поставлены конкретные задачи перехода от теории создания рабочих органов сельскохозяйственных машин к разработке машинных технологий и процессов, созданию технологических комплексов и системы машин. Впечатляет глубина всех этих разработок, высокий научно-методический уровень и большой практический выход.

Особого внимания заслуживают научно-публицистические статьи М.Е. Мацепуро в 6 и 7 томах «Земледельческой механики», касающиеся вопросов повышения уровня научных исследований и значения науки в развитии общества. В них подняты ключевые вопросы развития науки с диалектических позиций. Говоря о научном наследии академика В.П. Горячкина, он указывает, что оно не должно быть догмой, а постоянно творчески развиваться. Темпы развития науки и качество научных исследований должны гармонично сочетаться с учётом мирового уровня развития науки. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы научная разработка устаревала, не дойдя до производства. В этих работах рассматриваются специализация научных учреждений, роль приборного обеспечения в повышении уровня научных исследований, требования к научным кадрам и руководителям научных коллективов. Если наука в начале 80-х годов официально была признана движущей силой в производстве материальных благ, то академик М.Е. Мацепуро ещё в 50-е годы указывал на необходимость слияния науки с производством.

В первое послевоенное десятилетие агроинженерной наукой республики разработана и осуществлена концепция комплексной механизации работ по освоению заболоченных земель зоны Полесья. Проведены исследования по

обоснованию параметров рабочих органов, разработаны и поставлены на производство машины для создания открытой и закрытой осушительной сети, агрегаты для ухода за каналами, машины для расчистки и обработки осушенных земель. К достижениям института в тот период также относятся: семейство плужных канавокопателей, болотная модификация трактора, тросоякорная система с лебёдкой для бестракторной прокладки канав в трудно проходимых местах болот. За 1947-1957 гг. институт разработал более 150 различных конструкций сельскохозяйственных машин, орудий и приспособлений, из которых около 60 внедрены в производство. В их числе такие известные машины как картофелесажалка СКГ-6, культиваторы КОН-4,2 и КРН-2,8, плуги ПВ-30 и УЛ-3-30, кормозапарники КПК-1,5 и КПК-2,5, котлы-парообразователи КМ-1600, КМ-1300 и КМ-2500, которые выпускались серийно десятками тысяч штук [6].

Институт оказывал значительное влияние на развитие сельского хозяйства. Были разработаны научные основы мобильной энергетики и обоснована система машин, определены параметры энергонасыщенных тракторов, оптимальный состав машинно-тракторного парка колхозов и совхозов, методы и средства совмещения технологических процессов. Исследованы пути повышения качества, надёжности и сроков службы сельскохозяйственных машин, оптимизации технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка. Обоснованы технологии механизации заготовки, приготовления и внесения в почву органических и минеральных удобрений, известковых материалов и ядохимикатов, механизации противоэрозионной обработки почвы и посевов, методы и средства автоматизации мобильных и стационарных процессов в сельскохозяйственном производстве, организации использования техники и технических средств управления производством. Разработаны средства механизации для возделывания и уборки зерновых и зернобобовых культур, картофеля, кормовых корнеплодов, льна, улучшения лугов и пастбищ; механизации кормопроизводства и кормоприготовления; технологии и средства элек-

тромеханизации и автоматизации животноводческих комплексов. Вместе со Всесоюзным институтом механизации и другими научно-исследовательскими учреждениями созданы машины, оборудование и приспособления для противозерозионной обработки почвы в условиях нечернозёмной зоны, механизации культур-технических работ, очистки закрытых мелиоративных систем, строительства дренажа, уборки люпина и полеглых зерновых, модификация картофелеуборочного комбайна для торфяно-болотных почв, машины для транспортирования и внесения удобрений.

Имея богатый багаж научных разработок и следуя традициям академика М.Е. Мацепуро целенаправленно доводить их до внедрения, институт и сейчас не утратил ведущей роли в научном обеспечении сельскохозяйственного производства Беларуси, продолжая вносить существенный вклад в его развитие.

Подготовка научных и инженерных кадров.

М.Е. Мацепуро прекрасно понимал, что без грамотных инженеров-механизаторов и высококвалифицированных научных работников невозможно решать сложные задачи развития сельскохозяйственного производства, особенно в период послевоенной разрухи, оснащения его новейшей техникой для машинных технологий в растениеводстве и животноводстве.

Подготовка специалистов по механизации сельскохозяйственного производства велась в 50-е годы на созданном в Белорусском политехническом институте (БПИ) автотракторном факультете, который впоследствии выделился в самостоятельный вуз — Белорусский институт механизации сельского хозяйства (БИМСХ), ныне Белорусский государственный аграрный технический университет (БГАТУ). Занимаясь большой научно-организационной работой, М.Е. Мацепуро одновременно читал студентам лекции по сельскохозяйственным машинам, готовя свои будущие кадры. Он обладал незаурядными педагогическими способностями, тесно увязывая в своих лекциях вопросы теории и практики, глубоко анализируя состояние дел в сельскохозяйственном производстве и раскрывая перспективы науки и инженерной практики.

Проблема подготовки научных кадров через

аспирантуру была решена благодаря усилиям М.Е. Мацепуро и поддержке со стороны ЦК КПБ и Совета Министров БССР. Был создан совет по защите кандидатских и докторских диссертаций. М.Е. Мацепуро читал аспирантам курс основ земледельческой механики. Первый выпуск группы автомобилистов в БПИ, которые по его инициативе были переквалифицированы в инженеров-механизаторов, состоялся в 1951 г., а уже в 1954-1956 гг. 10 человек из этой группы защитили кандидатские диссертации.

Широкая известность института привлекала в аспирантуру молодёжь из России, Грузии, Азербайджана и Прибалтийских республик. По сути, институт готовил учёных агроинженеров не только для Белоруссии. Они успешно работали и работают у себя на родине, многие из них стали докторами наук и академиками. Всего академиком М.Е. Мацепуро подготовлено более ста кандидатов и 7 докторов наук.

К М.Е. Мацепуро шли молодые специалисты самого различного профиля: инженеры-конструкторы, математики, физики, агрономы, зооинженеры и просто изобретатели. Всем им находилась работа и обеспечивался творческий рост. Это мудрое и внимательное отношение М.Е. Мацепуро к подготовке и воспитанию кадров, привлечению и умелому использованию молодёжи на основных направлениях научных исследований во многом определило большие успехи института как в развитии агроинженерной науки, так и в решении многих актуальных задач сельскохозяйственного производства.

В начале 60-х годов в институте выросли первые доктора наук: В.В. Кацыгин, В.В. Плюгачёв, А.Т. Вагин, М.М. Севернёв, С.И. Назаров, Р.Л. Турецкий и другие. Многие ученики академика М.Е. Мацепуро, в свою очередь, тоже сформировали научные школы, получившие признание.

Таким образом, в самые короткие сроки в республике была решена проблема подготовки как инженерных кадров для села, так и научных кадров высшей квалификации.

Научно-организационная и общественная работа. Активная жизненная позиция отличала М.Е. Мацепуро с юношеских лет. В 18-19 лет он занимался в деревне общественной работой, руководил комсомольской организацией. Будучи

студентом, по-прежнему много времени отдавал общественной и комсомольской работе. В 1932 г. вступил в ряды Коммунистической партии.

Будучи незаурядным организатором науки, академик М.Е. Мацепуро много сделал для воплощения своих научных идей. Следует особо остановиться на методах организации научных исследований, обобщении и внедрении их результатов, которые он исповедовал и претворял в жизнь.

Отсутствие необходимой материальной базы для изготовления образцов машин, а также парка тракторов и полигона для их испытаний не должно было снизить темпов научных работ и объёма проводимых исследований. Поэтому М.Е. Мацепуро стал инициатором создания Западной машинно-испытательной станции, которая первые годы была в составе института. В начале 50-х годов был построен цех для изготовления экспериментальных машин, который впоследствии стал крупным экспериментальным заводом, выпускающим не только опытные образцы новой техники, но и серии многих машин конструкции института. В 1956 г. было закончено строительство лабораторного корпуса и аспирантского общежития, тогда же решением Правительства республики институту были переданы Ждановичская МТС с 250 га земельных угодий и 3 корпуса бывшего СПТУ 42-го завода. Институт имел свою типографию и специальный редакционно-издательский отдел для подготовки научных публикаций. Таким образом, в течение 8 лет в республике благодаря кипучей энергии М.Е. Мацепуро и его настойчивости в достижении намеченных целей были созданы необходимые условия для развития научных исследований и создания сельскохозяйственной техники.

Крупным успехом М.Е. Мацепуро считал организацию института в ЦНИИМЭСХ Нечерноземной зоны СССР, осуществлённую при поддержке ЦК КПСС. При этом институт был значительно расширен, материально укреплен и проводил большую работу за пределами республики, в том числе и на родине Н.С. Хрущёва в колхозе «Калиновка» Хомутовского района Курской области. В 1962 г. институт являлся крупным научно-методическим центром, вёл подготовку научных кадров высшей

квалификации и координировал научно-исследовательские работы по механизации сельскохозяйственного производства, проводимые в Нечерноземной зоне СССР, включая Прибалтийские республики.

Академик М.Е. Мацепуро следовал традициям известных русских учёных. Обоснованию научных проблем и их решению предшествовало широкое обсуждение принципиальных вопросов необходимости постановки проблемы на разработку и направлений её решения на специальных «четвергах», проводимых еженедельно. По сути, это были систематические занятия академика со своими учениками. По каждой научной проблеме проводились предварительные экспериментально-теоретические разработки, создавались макетные образцы машин и оборудования, а затем проводились их лабораторные и полевые испытания. Ежегодно организовывались научные конференции, на которых демонстрировались и широко обсуждались достижения коллектива института в разработке новых технологий и конструкций машин. Для быстреего внедрения разработок института, прошедших государственные приёмочные испытания, проводились показы новой техники в работе руководству республики и страны. Всем известно посещение института Н.С. Хрущёвым, показ наших машин по мелиорации земель на Украине, в Грузии и других районах страны.

Однако научно-организационная деятельность академика М.Е. Мацепуро не была безоблачной. Если во времена первого секретаря ЦК КПБ Н.С. Патоличева он пользовался высоким авторитетом и поддержкой в своей работе, то в бытность К.Т. Мазурова такого понимания не стало, поскольку М.Е. Мацепуро многие вопросы развития института решал самостоятельно, не согласуя их с руководством республики. В частности, негативно была воспринята реорганизация института в ЦНИИМЭСХ Нечерноземной зоны СССР, при которой он фактически вышел из подчинения республики.

В это время сложились напряжённые взаимоотношения между Н.С. Хрущёвым и руководством республики, поэтому после его освобождения в 1964 г. от занимаемой должности был

вынужден в 1965 г. покинуть свой пост директора института и академик М.Е. Мацепуро, что явилось для такого творческого человека, каким он был, большим потрясением.

Одновременно с научно-организационной, академик М.Е. Мацепуро активно занимался общественной работой: в 1947-50 гг. он академик-секретарь АН БССР, в 1957-61 гг. — вице-президент, академик-секретарь Отделения механизации и электрификации сельского хозяйства Академии сельскохозяйственных наук БССР. Он был не только крупным учёным, внесшим огромный вклад в развитие науки, но и известным общественным деятелем: на XXI-XXII и XXIV-XXV съездах КПБ избирался членом ЦК, являлся депутатом Верховного Совета БССР 3-6 созывов (с 1951 по 1967г.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Велики и неоценимы заслуги академика М.Е. Мацепуро и его школы в развитии агроинженерных исследований в нашей стране. Для нас он был и остаётся учителем и признанным авторитетом.

Повышение уровня научно-технического прогресса на современном этапе развития сельскохозяйственного производства, как и раньше, немыслимо без постоянного пополнения фонда научных знаний и творческого его использования. Если иссякнут новые знания, то не будет и практических результатов. Наставления академика М.Е. Мацепуро о необходимости перехода от разработок отдельных частных вопросов к разработкам общих научных и теоретических проблем [7], сегодня ещё более актуальны, чем десятилетия назад. Такие обобщения на уровне крупных монографий и докторских диссертаций — это прожектора, которые могут осветить направления научных поисков при решении перспективных прикладных задач. Всем надо уяснить, что рождения принципиально новых творческих идей, а в итоге создания конкурентоспособной техники для сельчан трудно ожидать, если не будет высококвалифицированных, имеющих широкий кругозор лидеров — докторов наук с их научными школами.

Академик М.Е. Мацепуро, обладая громадной эрудицией и целеустремлённостью, творчески продолжил начинания академика В.П. Горяч-

кина и оставил богатое наследие, которое является для агроинженеров неисчерпаемым источником научных идей. Его надо использовать и, в свою очередь, развивать на базе информационных технологий, с учётом тех колоссальных возможностей, которые даёт нам современная вычислительная техника, ибо без раскрытия сущности явлений, происходящих при машинных воздействиях на обрабатываемые материалы, невозможно создать эффективные технические средства. Необходимо неотложно возрождать ориентированные фундаментальные исследования, иначе в перспективе неизбежен провал в научно-техническом прогрессе сельскохозяйственного производства республики.

Литература

1. Национальная Академия наук Беларуси. Персональный состав. Минск: «Беларуская Энциклапедыя», 2003. С. 112-113.
2. Севернёв М.М. Каким он был. К 90-летию со дня рождения академика Михаила Ефремовича Мацепуро / Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. 1999, № 2. С. 86-88.
3. Мацепуро М.Е. Творческое применение учения академика В.П. Горячкина в научных исследованиях по механизации сельского хозяйства. Мн., 1956. 208 с.
4. Мацепуро М.Е. Вопросы земледельческой механики. Мн.: Гос. изд-во БССР, 1959. Т. 1. 386 с.
5. Вопросы технологии механизированного сельскохозяйственного производства: В 2т. / ЦНИИМЭСХ; под ред. В.В. Кацыгина. Мн.: Гос. изд-во с.-х. литер. БССР, 1963-1964. Т. 1-2.
6. Севернёв М.М., Нагорский И.С. Механизация сельского хозяйства / Наука Беларуси в XX столетии. Минск: Белорусская наука, 2001. С. 792-800.
7. Нагорский И.С. Среда – растение – машина (развитие учения о сельскохозяйственной механике в трудах академика М.Е. Мацепуро и его учеников) / Современные проблемы сельскохозяйственной механики. Сб. научн. докл. Международной научно-практической конференции, Часть 1. Минск, 1999. С. 51-56.

СОИСКАТЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В подкомитете по Государственным премиям Республики Беларусь в области науки и техники. К участию в конкурсе 2004 года на соискание Государственных премий Республики Беларусь допущены следующие работы:

В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК:

в области физики, математики и информатики:

БЕРНИК Василий Иванович, БЕРЕСНЕВИЧ Виктор Вячеславович. «Метрическая теория диофантовых приближений зависимых величин и ее приложения». Выдвигающая организация — Институт математики Национальной академии наук Беларуси.

в области геологических и химических наук:

ДАШКОВ Владимир Николаевич, СТЕПУК Леонид Яковлевич, ТОЧИЦКИЙ Александр Антонович, СОРОКА Сергей Владимирович, ШАШКО Константин Георгиевич, РАСТОРГУЕВ Петр Владиславович. «Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий и комплексов эффективных машин, оборудования и приборов для адаптивной интенсификации систем земледелия». Выдвигающая организация — Республиканское унитарное научно-исследовательское предприятие «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси».

В ОБЛАСТИ ТЕХНИКИ:

КОРЕШКОВ Валерий Николаевич, КУСАКИН Николай Алексеевич, ПРОХОРЧИК Неолина Александровна, СОЛОМАХО Владимир Леонтьевич. «Развитие теории и создание системы сертификации Республики Беларусь». Выдвигающая организация — Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь.

КРАСНЕВСКИЙ Светослав Михайлович, ГЕРАСИМЧИК Иван Иванович, КРАВЦОВ Владимир Иванович, ПЕТУХ Петр Петрович, СОРОХАН Цвигомир Дмитриевич. «Разработка и внедрение новых технологий, оборудования и автоматизированного управления с целью повышения надежности и эффективности функционирования газотранспортной системы Республики Беларусь». Выдвигающая организация — Открытое акционерное общество «Белтрансгаз».

КСЕНОФОНТОВ Михаил Александрович, ВЫДУМЧИК Сергей Васильевич, ГАВРИЛЕНКО Олег Олегович, КОЗЕЛ Сергей Аркадьевич, ОСТРОВСКАЯ Людмила Евгеньевна, ХАТЕНКО Александр Сергеевич. «Создание и внедрение конкурентоспособных автоматизированных комплексов и технологических процессов производства ресурсосберегающей продукции на основе газонапол-

ненных полимеров». Выдвигающая организация — Белорусский государственный университет.

БАРКУН Александр Алексеевич, БОЛВАКО Иван Иванович, БУРДЮК Михаил Александрович, ЖАРНОВ Виктор Михайлович, ЛУБЕШКО Виктор Викторович, НАТАЛЕВИЧ Олег Никифорович. «Создание и освоение производства нового семейства тракторов «Беларус» мощностью 60... 300 л.с.» Выдвигающая организация — Республиканское унитарное предприятие «Минский тракторный завод».

КУРНЕВИЧ Георгий Петрович, ЛАЙКОВСКИЙ Роман Анатольевич, ЛАШКЕВИЧ Виктор Фёдорович, НИКОЛАЕВ Владимир Петрович, САФОНОВ Иван Иванович, СОРОКА Михаил Григорьевич. «Разработка и освоение серийного производства троллейбусов и трамваев». Выдвигающая организация — Минское государственное производственное унитарное предприятие «Белкомунмаш».

ЗАЙЦЕВ Валентин Алексеевич, ЗВОНАРЕВ Евгений Владимирович, КУЗЕЙ Анатолий Михайлович, СТАРОВОЙТОВ Александр Семенович, ШИПИЛО Виктор Брониславович, ШКОЛЫК Святослав Борисович. «Экспортноориентированные и импортозамещающие производства по выпуску синтетических порошков алмаза, кубического нитрида бора и инструмента на их основе. Теория, технология, практика». Выдвигающая организация — Институт физики твердого тела и полупроводников Национальной академии наук Беларуси.

ГОЛОПЯТИН Александр Владимирович, ДЮЖЕВ Андрей Анисимович, ЖМАЙЛИК Валерий Алексеевич, МОИСЕЕВА Галина Николаевна, ХАЛЯВА Николай Иванович, ШИЛО Иван Николаевич. «Создание конструкций и организация производства семейства зерноуборочных комбайнов «Полесье». Выдвигающая организация — Республиканское конструкторское унитарное предприятие «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике».

ГОРОДОВ Валерий Анатольевич, КУХТА Игорь Владимирович, ЛИТВЯКОВ Сергей Борисович, ПОКРЫШКИН Владимир Иванович, СИНАТОРОВ Михаил Петрович, ХЮППЕНЕН Виктор Петрович. «Многоканальные оптико-электронные прицельные комплексы для оснащения объектов бронетанковой техники». Выдвигающая организация — Открытое акционерное общество «Пеленг».



ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Головная организация РБ по магистральным газо-, нефте-, продуктопроводам и сосудам, работающим под давлением

(Постановление Проматомнадзора МЧС №7-2 от 29.09.95г.)

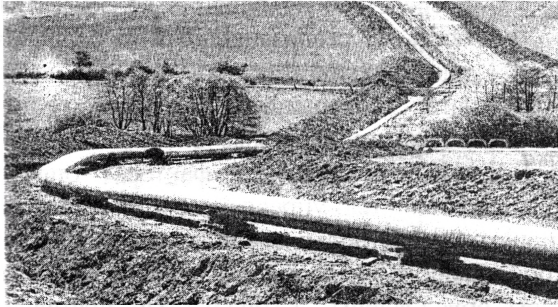
С 1988г. ФТИ НАНБ проводит работы по определению надежности и остаточного ресурса газопроводов (ГП "Белтрансгаз", РАО "Газпром"), нефтепроводов (ПТНП "Дружба", г.Новополоцк).



Зав.лаб. прикладной механики ГНУ «ФТИ НАНБ»
С.М. Красневский

Фундаментальные разработки:

Разработаны основы теории долготности и/или работоспособности конструкционных сталей при длительном (до 50 лет) воздействии квазистатических и циклических полей напряжений (уровень нагружения $(0,5+0,7)\sigma_{02}$) на основе нелинейной механики накопления рассеянной поврежденности.



- Анализ текущего технического состояния магистральных трубопроводов по результатам внутритрубной диагностики.

- Прочностные расчеты основных элементов сосудов и трубопроводов, работающих под давлением (критерии остаточной прочности, коэффициенты запаса прочности и допускаемые напряжения при статической и циклической нагрузках).

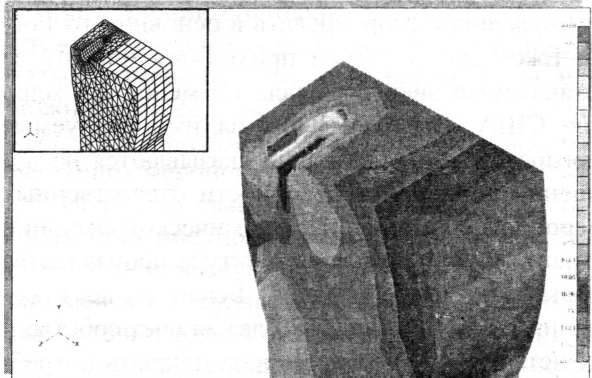
- Расчет остаточного ресурса и параметров эксплуатации высоконагруженных стальных конструкций, в т.ч. магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов и сосудов давления.

- Компьютерные расчеты прочности и эксплуатационной надежности трубопроводов и сосудов давления в зоне фактических дефектов.

- Ранжировка выявленных дефектов по степени опасности, выбор дефектов для первоочередного устранения, разработка программ реабилитации трубопроводов и сосудов давления.

- Комплексные механические испытания и металлографические исследования по определению служебных свойств металла трубопроводов и сосудов давления.

- Обоснованный выбор объемов, методов и технологии ремонта дефектов для обеспечения надежности эксплуатации трубопроводов и сосудов давления.



ФТИ НАНБ проводит ежегодные работы по оценке параметров технического состояния магистральных газопроводов Торжок-Минск-Ивацевичи, Ивацевичи-Долина, Минск-Вильнюс ГП "Белтрансгаз" и сосудов давления.

Комплекс выполненных работ позволил существенно повысить надежность эксплуатации системы магистральных газопроводов РБ и сосудов, работающих под давлением.

Наш адрес:

220141, г. Минск, ул. Купревича, 10, тел.(017) 264-43-85, факс 263-76-93

ФАКТОРЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Белорусско-Российский технический университет

После обретения Республикой Беларусь независимости возникла настоятельная необходимость перехода к новой энергосберегающей политике экономического развития т.к. работавшие в рамках уникальной Единой Энергетической Системы региональные энергосистемы вынуждены были адаптироваться к новым экономическим и техническим условиям хозяйствования.

Республика Беларусь относится к числу государств, которые недостаточно обеспечены собственными топливно-энергетическими ресурсами. По насыщенности энергоресурсами она является одной из самых бедных стран в мире. 85% потребляемых энергоресурсов республика вынуждена импортировать в основном из России. Ежегодно Беларуси приходится платить за поставляемые энергоресурсы не менее 1,5 млрд долл. США. Высокие цены на импортируемые энергоресурсы отрицательно сказываются на повышении конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей и экономической ситуации в стране. Между тем, вся структура производства чрезвычайно расточительна. Беларусь не в состоянии в ближайшие 25-30 лет за счет собственных источников энергоресурсов покрыть потребности экономики. Предпосылок к этому нет. Что касается альтернативных источников энергии в Беларуси, то их по разным оценкам в балансе энергоресурсов всего лишь 15-20%.

Таким образом, в связи с ограниченностью собственной материально-сырьевой базы и чрезвычайно высокой энергоемкости производства продукции рациональное и экономное потребление (энергосбережение) топливно-энергетических ресурсов переходит в разряд важнейших общенациональных задач, решение которых неразрывно связано с дальнейшим социально-экономическим развитием страны, укреплением экономической независимости и безопасности.

Поэтому проблемы повышения эффективности энергопотребления требуют скорейшего разрешения. Работа эта должна осуществляться, прежде всего, в первичном звене экономики — на про-



Т.В. Романькова

мышленном предприятии т.к. 40 % энергоресурсов потребляется в промышленном производстве.

Используя концепцию энергосбережения, предприятия должны постоянно учитывать факторы, оказывающие непосредственное влияние на эффективность ее реализации. Среди большого числа таких факторов следует выделить: контролируемые или внутренние и неконтролируемые или внешние.

Контролируемые факторы определяются деятельностью управленческого персонала предприятия, в частности высшим руководством и службой главного энергетика. Неконтролируемые факторы обусловлены деятельностью поставщиков энергоресурсов, посредников, состоянием экономики Республики Беларусь, политикой, культурой, наукой и окружающей средой.

Контролируемые факторы вместе с факторами, обусловленными деятельностью поставщиков и посредников определяют микросреду энергопотребления на предприятии.

Макросреда энергопотребления обусловлена состоянием экономики, политики, законодательства, культуры, науки и техники (рис. 1).

Контролируемые и неконтролируемые факторы необходимо постоянно учитывать при принятии управленческих решений, признанных обеспечить эффективную деятельность предприятия.

Контролируемые факторы энергопотребления подразделяются на:

1. Факторы, определяемые деятельностью высшего руководства предприятия.

Осуществляя свою деятельность, высшее руководство предприятия принимает самые различные управленческие решения. К таким решениям относятся те из них, которые определяют:

- область деятельности предприятия;
- общие цели деятельности предприятия;
- роль энергетической службы в осуществлении хозяйственной деятельности;
- распределение функций управления между отделами и службами управления предприятия, в том числе и энергетической службы.
- корпоративную культуру.

2. Факторы, обусловленные деятельностью энергетической службы.

Служба главного энергетика машиностроительного предприятия, получив от высшего руководства требуемую ей информацию, приступает непосредственно к своей практической деятельности. Эта деятельность должна включать: уста-

для Республики Беларусь.

3. Демографические факторы.

Каждое предприятие испытывает различное воздействие на нее демографических факторов. Это обусловлено тем, что, изменение численности населения ведет к изменению энергопотребления на душу населения.



Рис. 1. Факторы, определяющие макросреду энергопотребления

новление целей энергосбережения; разработку комплекса мероприятий по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов; осуществление контроля за энергопотреблением, выявление факторов, определяющих как микро-, так и макросреду энергопотребления.

Служба главного энергетика осуществляет анализ и контроль за состоянием микро- и макросреды энергопотребления и принимает необходимые решения, определяемые состоянием основных контролируемых и неконтролируемых факторов.

Неконтролируемые факторы включают:

1. Взаимоотношения с поставщиками.

Производство и потребление товаров является составной частью единого, непрерывно повторяющегося процесса воспроизводства. Двумя другими составными частями этого процесса являются распределение и обмен. Между указанными четырьмя фазами процесса воспроизводства существует тесная взаимосвязь. Поэтому более полное удовлетворение потребностей предприятия в необходимых энергоресурсах может быть достигнуто лишь при условии своевременной и комплексной их поставки.

Поставщиками топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) для Республики Беларусь могут быть: Россия, Туркменистан, Иран, государства – экспортеры Ливия и др.

2. Взаимодействие с посредниками.

В качестве посредников поставки энергоресурсов выступают отдельные субъекты хозяйствования, которые оказывают услуги по доставке ТЭР

4. Экономическая среда.

При изучении состояния экономики работники службы главного энергетика должны интересоваться изменения цен на энергоресурсы и возможностями ее изменения в будущем; получения кредита и инвестиций для проведения энергосберегающих мероприятий.

5. Политико-правовая среда.

Ни одно предприятие не может осуществлять свою коммерческую деятельность без учета сложившейся в государстве политико-правовой среды. С точки зрения энергопотребления, эта среда определяется: законами по регулированию энергопотребления в хозяйственной деятельности (Закон «Об энергосбережении»), установленной системой контроля со стороны государственных учреждений за соблюдением имеющихся законов.

Знание законов позволяет предприятию правильно построить свою коммерческую деятельность, изыскать пути повышения ее эффективности в рамках существующего законодательства.

6. Научно-техническая среда.

Развитие науки и техники может оказать самое непосредственное влияние на уровень энергопотребления предприятия. Если предприятие успешно использует новейшие достижения науки и техники, то это, безусловно, оказывает положительное влияние на ее коммерческую деятельность, т.е. повышает эффективность использования энергоресурсов и конкурентоспособность продукции. Энергослужба должна внимательно следить за развитием научно-технической среды,

за возможным использованием новейших достижений науки и техники в машиностроении.

7. Природные факторы.

Вопросы рационального использования природных ресурсов, сохранения окружающей среды становятся все более актуальными. Это обусловлено следующим:

- ощущается дефицит некоторых видов сырья;
- постоянно возрастает цена на энергетические ресурсы;
- растет загрязнение окружающей среды.

В таких условиях постоянно усиливается регулирующая роль государственных органов в обеспечении рационального использования и восстановления природных ресурсов.

8. Состояние развития культуры.

Уровень развития культуры общества во многом определяет взгляды, ценности и нормы поведения каждого конкретного человека. С точки зрения энергопотребления, важно воспитать в трудовом коллективе бережное отношение к топливно-энергетическим ресурсам.

На эффективность энергопотребления влияет множество внутренних факторов, что обуславливает необходимость их классификации (рис.2). Она позволяет облегчить выявление и изучение

факторов, способствующих конкретизации путей повышения эффективности энергопотребления на машиностроительном предприятии.

Организационные факторы направлены на совершенствование организации и структуры производства с целью повышения эффективности энергопотребления.

Технологические факторы — это мероприятия связанных с совершенствованием технологических процессов в промышленном производстве.

Конструктивные факторы — мероприятия направленные на совершенствование проектно-конструкторских решений и методов расчета.

Экономические факторы — это факторы, способствующие повышению эффективности энергопотребления на предприятии, т.е. это условия успешной реализации конструкторских, технологических и организационных факторов.

Литература

- 1 Покараев Г.М., Евдокимов Д.К., Зайцев А.А. Экономия материальных ресурсов: планирование, организация, эффективность. М.: Экономика, 1982.
- 2 Проскураков В.М., Самуйловичус Р.Й. Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов. М.: Экономика, 1988.

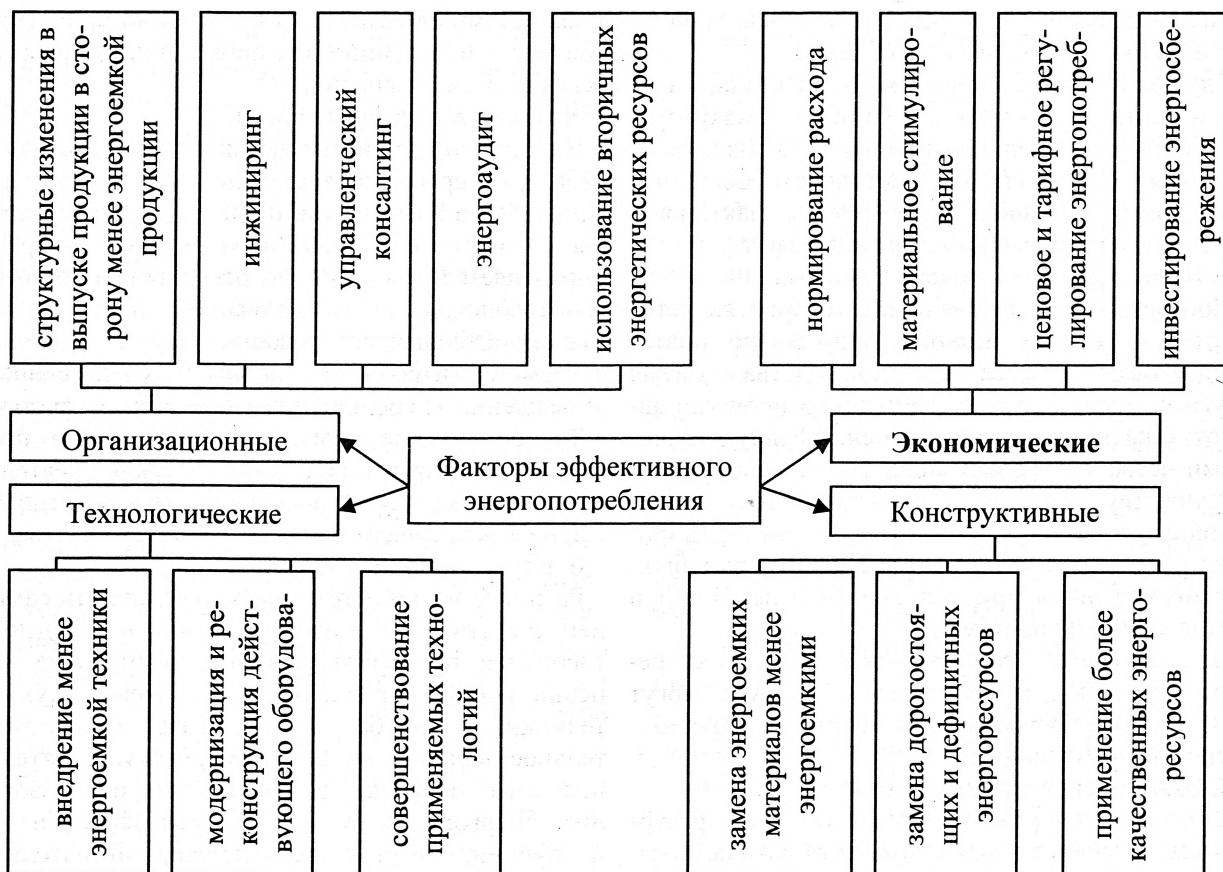


Рис. 2. Факторы эффективного использования энергоресурсов в машиностроении

НОВЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ

«Белорусско-Российский университет», г. Могилёв

В настоящее время серьезной проблемой при производстве строительных материалов является вопрос их качества. Основным составляющим строительных смесей является мелкий заполнитель — кварцевый песок. Крупность кварцевого песка, применяемого в строительно-отделочных смесях стандартизирована [1] и во многом определяет как качественные показатели смесей, так и ресурс работоспособности и долговечности строительно-отделочных машин.

Одним из основных способов получения кварцевого песка узкофракционированного состава является совершенствование технологии его обогащения — обработка с помощью эффективных и надежных грохотов, использование новых приемов грохочения [2], просеивание на эффективных и долговечных просеивающих поверхностях [3] с различной формой отверстий, способствующей повышению производительности, эффективности происходящего процесса и т.д.

Производительность и качество просеивания грохотов определяются характеристиками просеивающей поверхности (площадью рабочей просеивающей поверхности, геометрическими характеристиками ячеек просеивающей поверхности), характеристиками исходной смеси (зерновой состав, влажность) и вибрационными параметрами (оптимальным соотношением частоты колебаний и амплитуды).

Нами проведены исследования пружинных просеивающих устройств с разными принципами движения рабочего органа: спиральный просеиватель с вращающимся вокруг собственной оси рабочим органом, пружинный просеиватель с вибрационным приводом (с колебаниями рабочего органа в горизонтальной плоскости). В результате проведенных исследований было установлено, что пружинные просеивающие устройства



Голушкова О.В.
аспирант

работоспособны и позволяют производить качественное просеивание сыпучих материалов. С целью интенсификации процесса просеивания была усовершенствована конструкция пружинного просеивателя по принципу воздействия на материал и произведены исследования новой конструкции пружинного просеивателя, значительно повышающего качество получаемого продукта. Данный просеивающий аппарат по принципу воз-

действия на материал относится к вибрационным грохотам. При проектировании пружинного просеивателя для достижения приемлемой эффективности процесса и обеспечения достаточной скорости перемещения материала по просеивающей поверхности была заложена амплитуда колебаний 8 мм и частота колебаний от 580 до 700 мин⁻¹.

Пружинный просеиватель состоит из поверхности просеивания, представляющей собой спиральную пружину, которая совершает колебательные движения в вертикальной плоскости. Колебательные движения передаются рабочему органу посредством кулачкового-толкательного механизма и зубчатой передачи. Загружаемый на внутреннюю поверхность спиральной пружины исходный материал подвергается интенсивным силовым импульсам в направлении перпендикулярном к поверхности просеивания. Подрешетный продукт образуется из материала прошедшего через зазоры между витками пружины (рис. 1).

На созданной лабораторной установке (рис. 2) были проведены эксперименты по определению работоспособности пружинного просеивателя и качественных показателей процесса просеивания на данной поверхности.

В качестве исходного материала использовалась смесь сухого и влажного (влажность до 8%)

кварцевого песка с соотношением мелкой и крупной фракций 75×25%. Граница разделения составляла 1,6 мм (фракции 0-1,6 мм и 1,6-5 мм). Рабочая длина спиральной пружины — 200 мм, наружный диаметр — 60 мм, диаметр проволоки витка пружины — 6 мм.

- засоренность надрешетного продукта — 5%, что в пределах нормы.

Такие достаточно высокие результаты можно объяснить реализацией в рабочей зоне больших «выбрасывающих» сил, создаваемых при колебаниях рабочего органа.

Кроме этого пружинный просеиватель обладает рядом достоинств: малой потребляемой мощностью (0,75 кВт — для лабораторной установки); возможностью регулирования характеристик просеивания, изменяя величину зазора между витками пружины путём её растяжения или поджатия торцов рабочего органа; высокой способностью к «самоочистке» рабочего органа; возможностью расширения технологических возможностей путём организации подачи в зоны классификации воздуха для обеспыливания (или сушки) или воды для промывки материала; высокой производительностью (при данных габаритах рабочего органа производительность по питанию составляет около 0,32 м³/ч); возможностью обработки материала естественной влажности без залипания и засорения; простотой конструкции и малыми габаритными размерами.

Из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что пружинный просеиватель является перспективной установкой для применения её в промышленных условиях. В настоящее время завершаются работы по теоретическому обоснованию основных параметров работы пружинного просеивателя. Все заинтересованные в разработке и внедрении промышленного образца юридические лица и организации приглашаются к сотрудничеству.

Литература

- ГОСТ 8736-93. «Песок для строительных работ. Технические условия» Изд. официальное. Мн.: Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве, 1993. 12 с.
- Ермолаев П.С., Олюнин В.В. Совершенствование сортировки щебня и гравия в СССР и за рубежом. Обзорная информация. М.: ВНИИЭСМ, 1977. 63 с.
- Вайсберг Л.А. Проектирование и расчет вибрационных грохотов. М.: Недра, 1986. 145 с.

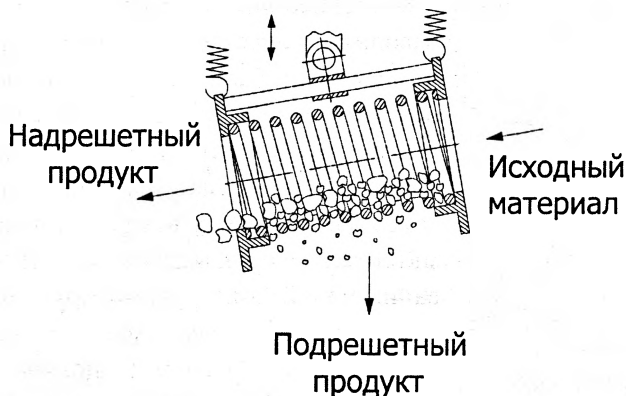
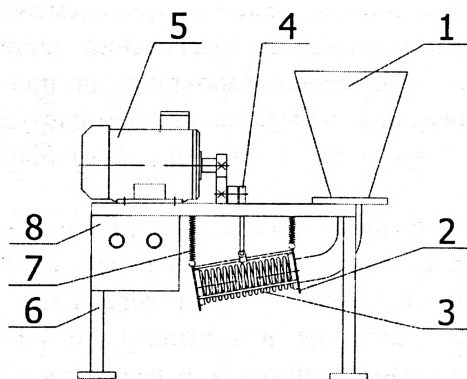


Рис. 1. Схема просеивания материала на пружинном просеивателе



- 1 - бункер с патрубком;
- 2 - фланец;
- 3 - рабочий орган;
- 4 - кулачково-толкательный механизм;
- 5 - привод;
- 6 - рама;
- 7 - упругие элементы;
- 8 - защитно-отключающее устройство.

Рис. 2. Лабораторная установка

В результате проведенных работ можно сделать следующие выводы:

- эффективность процесса просеивания — выше 92%;

УДК 621.83.06: 629.113

РАЗРАБОТКА ПОРШНЕВОГО НАСОСА НА БАЗЕ ЭШП

М.Е. Лустенков, к.т.н., Белорусско – Российский университет

В Белорусско – Российском университете ведутся разработки по совершенствованию конструкций планетарных передач нового типа с использованием тел качения. Была предложена конструкция эллипсной (эллипсоидной) шариковой передачи (ЭШП) [1, 2] с примерами ее практической реализации [3, 4], отличающаяся небольшими габаритами и массой, невысокой стоимостью изготовления и эксплуатации.

Рассмотрим конструкцию и принцип действия одной секции ЭШП. Односекционный эллипсный шариковый редуктор (ЭШР), схема которого приведена на рис.1, состоит из следующих деталей: ведущего вала 1 (внутреннего кулачка), ведомого вала 2 (вала с продольными пазами), опорного кулачка 3 (наружного кулачка) и тел качения 4 (шариков). Опорный кулачок 3 фиксируется в корпусе 5 посредством шпонки 6 и крышки 7.

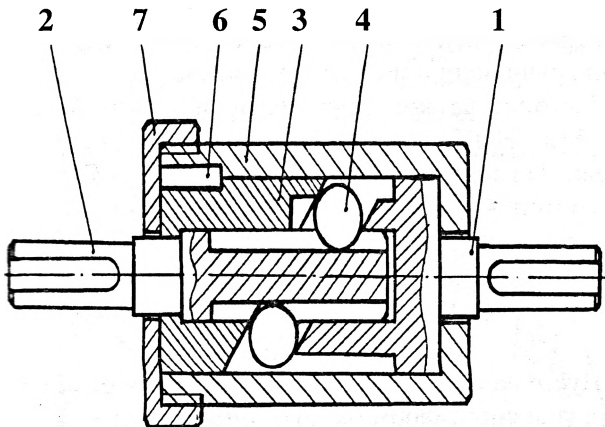


Рис. 1. Схема односекционного ЭШР

При вращении ведущего вала 1, тела качения 4, вследствие наложенных связей перемещаются по торцевой поверхности неподвижного внутреннего кулачка 3, по такой же поверхности ведущего вала 1, а также вдоль продольных пазов ведомого вала 2, вынуждая его вращаться с редукцией. Кулачок 1 имеет возможность поворачиваться внутри кулачка 3. Математическая модель передачи представляет собой пересечение в пространстве двух эллипсов. Точки пересечения являются телами качения. При повороте одного эллипса относительно другого, неподвижного, угловое расстояние

между двумя точками пересечения (шариками) все время остается постоянным и равным 180° . Передаточное отношение редуктора равно двум и постоянно за цикл зацепления (правильное зацепление). Развертки эллипсов на плоскость представляют однопериодные синусоиды с амплитудами A_1 и A_3 , при равенстве которых и обеспечивается правильность зацепления.

Недостатком рассмотренной конструкции редуктора являются повышенные потери на трение в зацеплении и опорах. При установке подшипников качения момент трения в опорах уменьшается в несколько раз и КПД эллипсного шарикового редуктора становится сопоставимым с КПД червячных передач (70-80%), а может быть достигнуто и более высокое значение. Схема конструкции односекционного ЭШП с правильным зацеплением радиально-упорными подшипниками предложена на рис.2. Рассмотрим основные детали ЭШР: 1 — ведущий вал с внутренним кулачком, 2 — ведомый вал с пазами, 3 — наружный кулачок, 4 — тела качения. В корпусе 5 наружный кулачок закреплен с помощью шпонки 6. Детали ЭШП зафиксированы от осевого смещения крышками 7 и 8 с помощью винтов. Подшипник 9 воспринимает радиальные и осевые нагрузки ведущего вала 1, а подшипники 10 и 11 центрируют ведомый вал 2.

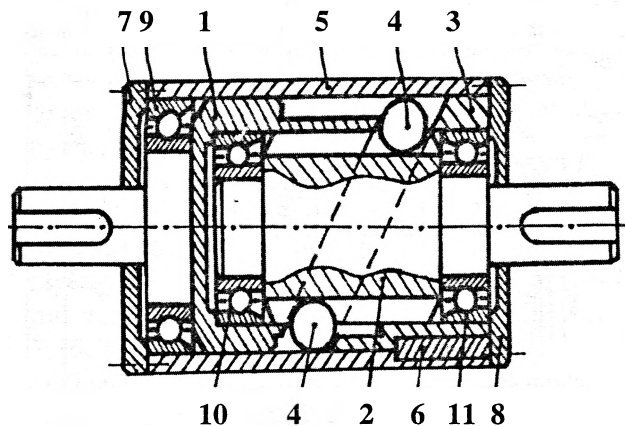


Рис. 2. Схема односекционного ЭШР с подшипниками качения

ЭШП позволяют создавать механизмы преобразования вращательного движения во возвратно-

поступательное, что позволяет разрабатывать объемные насосы на базе этой передачи. При этом, достаточно вместо исполнения двух пазов на валу 2 (рис. 1 и рис. 2) профрезеровать только один паз, параллельный оси редуктора, а симметрично ему исполнить углубление цилиндрической формы с радиусом, равным радиусу шарика. При этом для вала 2 необходимо снять ограничения на его перемещение в осевом направлении. Тогда, при вращении ведущего вала (внутреннего кулачка) под действием наложенных связей выходной вал будет не только вращаться, но и совершать возвратно-поступательное (колебательное) движение.

Насос поршневой одностороннего действия НП-1, рабочий чертеж которого приведен на рис. 3, состоит из трех сборочных единиц: приводного вала с поршнем и валом с пазами 1, клапана всасывающего 2 и клапана напорного 3. Конструкция насоса предусматривает наличие следующих деталей: винтов 4, ведущего вала 5, на торце которого исполнен внутренний кулачок, уплотнительного кольца 6, корпуса 7, крышки 8, наружного кулачка 9, уплотнительного кольца 10. К стандартным (покупным) изделиям можно отнести шарикоподшипник 11 и шариков 12, поставляемых в виде свободных тел качения отечественными ГПЗ.

Насос работает следующим образом. При вращении ведущего вала 5, приводной вал 1 совершает возвратно-поступательное движение, благодаря чему в рабочую камеру осуществляется нагнетание жидкости через всасывающий клапан 2 и выталкивание ее в напорную магистраль через нагнетательный клапан 3. Винты 4 крепят наружный кулачок 9 по шпоночному отверстию в корпусе 7.

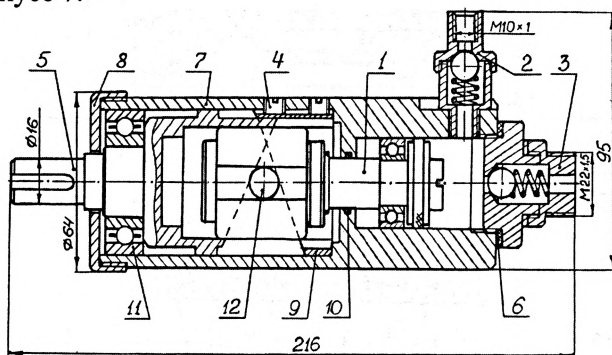


Рис. 3. Рабочий чертеж насоса поршневого НП-1

Определим основные параметры редукторного насоса на базе ЭШП. Средняя расчетная (геометрическая) подача одноцилиндрового насоса за один ход (рабочий объем насоса), мм

один ход (рабочий объем насоса), мм

$$q = h \cdot F = 2A_1 F, \quad (1)$$

где h — ход поршня, мм; A_1 — амплитуда одно-периодной синусоиды кулачка на ведущем валу, мм; F — площадь поршня, мм.

Средняя расчетная подача в единицу времени (без учета объемных потерь)

$$Q_T = q \cdot n = 2A_1 \cdot F \cdot n, \quad (2)$$

где n — частота вращения ведущего вала, об/мин.

Мгновенная (текущая подача)

$$Q = v \cdot F, \quad (3)$$

где v — скорость поршня, м/с.

Поршень насоса совершает полный ход (нагнетание жидкости в рабочую камеру и выталкивание ее в напорную магистраль) за два оборота ведущего вала. Анализ математической модели зацепления свидетельствует о том, что скорость поршня изменяется по синусоидальному закону, и ее максимальное значение не превышает допустимых значений для поршневых насосов. Например, при следующих параметрах ЭШП: $A_1=A_3=10$ мм, $R=20$ мм, и частоте вращения ведущего вала насоса $n=1000$ об/мин, максимальная скорость поршня не превышает 0,8м/с. Ведущий вал может приводиться в движение от асинхронного электродвигателя напрямую, посредством редуктора или вручную при помощи рукоятки.

Достоинства конструкции поршневого насоса на базе ЭШП очевидны: технологичность и дешевизна изготовления деталей насоса, высокая их ремонтпригодность и взаимозаменяемость, небольшие габариты в радиальном направлении, что при соответствующей герметизации корпуса позволяет сделать данный насос погрузным.

Литература

1. Лустенков М.Е. Эллипсоидные шариковые передачи с примером их практической реализации // Машиностроение: Сб. науч. трудов. Вып. 19. Под ред. И.П.Филонова. Мн.: УП «Технопринт», 2003. 793 с. С. 495-499.
2. Лустенков М.Е. Эллипсоидные шариковые передачи: недостатки и преимущества // Приводная техника. 2003. №3(43). С. 20-22.
3. Лустенков М.Е. Ключ для демонтажа ведущих колес грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ // Автомобильная промышленность. 2003. №5. С. 24-25.
4. Лустенков М.Е. Ключ для демонтажа ведущих колес грузовиков ЗИЛ и ГАЗ // Инженер - механик. 2003. №2(19). С. 24-26.

КУЛЬТУРА РЕЧИ

Ийна ААСАМАА

глава из книги «Культура речи»

Самая содержательная беседа много теряет, если язык собеседника засорен жаргонными словами, если ударение, произношение и интонация режут слух. Нужно стараться говорить ясно, спокойно и сдержанно, в умеренном тоне. За слишком быстрой речью трудно следить, от слишком медленной — становишься нетерпеливым. Каждое произносимое слово, слог и звук должны звучать ясно. Некрасив и прозрачен в своей манерности жеманный разговор, в котором, например, стараются растянуть «по-иностранному» гласные, произносят слова через нос и т. д.

Все дефекты речи, которые не зависят от органических недостатков (а иногда даже и такие), можно исправить, прилежно упражняясь.

Раздражает, когда собеседник при разговоре постоянно употребляет слова-паразиты «понимаешь», «вот», «между прочим», не говоря уже о неприличных словах. Невежливо выражать свое отношение междометиями — «ага», «угу», «гм», «ого» и т. д.

Убогим выглядит язык, в котором пестрят «модерные» неологизмы, типа «рубать» вместо «есть», «кимарить» вместо «спать» и т. п. Кто любит свой родной язык, не искажает его.



Старайтесь не засорять свою речь жаргонными выражениями

Что касается иностранных слов, то их можно употреблять лишь тогда, когда знаешь правильное их значение и произношение. Над ошибками других не смеются.

Тон разговора. Лексический запас и грамматическая структура языка не определяют еще характер разговора, важен также тон, интонация его. В тоне разговора отражаются оттенки эмоциональ-

ного и волевого воздействия. По тону мы можем судить даже о настроении человека. В известной мере тон отражает и характер человека, во всяком случае показывает, с кем мы имеем дело: с воспитанным или невоспитанным человеком. Тон в разговоре значит столько же, сколько жесты и позы в манере держаться. Одно и то же слово или фраза могут влиять на нас по-разному в зависимости от того, каким тоном она произнесена. Часто оскорбительными бывают не слова, а тон. «Проходите вперед!!!» — слышится за спиной хриплый, грубый и повелительный возглас, заставляющий вздрогнуть и причиняющий почти физическую боль. А ведь сами слова, в зависимости от того, как они произнесены, могут выражать просьбу, требование, совет, предупреждение.

Ни работа, ни общественное положение, ни пережитая неприятность, ни плохое состояние здоровья не дают права быть невежливым с окружающими. И даже приказы можно отдавать вежливым тоном — спокойно, деловито, мягко и при этом категорично.

В сохранившемся заносчивом, самонадеянном тоне сквозит переоценка собственной персоны и пренебрежение к окружающим.

Обращения. У нас используются две формы обращения: «вы» и «ты». В Англии есть только одна форма, в Румынии было даже три формы обращения. В Швеции и Польше считается недостаточно вежливым обращаться к чужим, особенно к старшим или начальству на «вы», а для этого используется третье лицо, например, «не хочет ли доктор мне помочь?», «можно ли госпожу проводить?» и т. д.

В русском языке для выражения большей вежливости к местоимению «вы» добавляется фамилия, имя, отчество или титул, например «товарищ директор, вас просят к телефону» или «пожалуйста, товарищ Березин, вас ждут» или «Алексей Петрович, не сможете ли вы мне помочь?»

Обращение просто «товарищ» или «уважаемый товарищ» анонимно и не выражает достаточного уважения. Анонимное обращение можно использовать только к постороннему, если не знают его имени, например, в поезде, магазине и т. д.

Перед фамилией вежливо всегда употреблять слово «товарищ». Таким образом: «товарищ Бе-

резин, вас к телефону» или «товарищ Семенов говорил об этом». «Товарищ» добавляется и в том случае, если тот, о ком говорят, отсутствует. При более близких отношениях используется имя, перед которым, конечно, не говорят «товарищ». Слово «товарищ» опускается, если говорят об известном, выдающемся, знаменитом человеке, например: «Густав Эрнесакс¹ уехал в отпуск», «Шолохов написал новое произведение».

Третье лицо не принято называть только местоимением. Например, не «он знает», а «товарищ Семенов знает», либо между сверстниками: «Саша знает», а также «Семенов знает». От ребенка нужно с самого раннего возраста требовать вежливой формы обращения и вежливого разговора. Не только по отношению к посторонним, но и об отце, матери и даже сестре или брате нельзя разрешать говорить «он» и «она», а «мама просила передать» (а не «она сказала») или «да, отец дома» (а не «да, он дома»).

Еще грубее звучит, если используют обобщающее наименование присутствующих: «человек», «мужчина», «женщина», как, например, «этот человек хочет с вами поговорить». Грубо будет звучать: «Этот тоже пойдет с нами». Если не знают имени человека, вежливо говорят: «Товарищ Березин, этот гражданин (этот товарищ) хочет с вами поговорить».

Беседа приобретает более дружеский, теплый характер и вежливый оттенок, если время от времени вставлять в разговор обращения. Например: «Да, это так, товарищ Березин...», «Товарищ Березин, вы говорите...».

Обращаясь к одному из супругов, о другом не говорят «ваш муж», «ваша жена», а «ваш супруг», «ваша супруга». Когда говорят о собственном(ой) супруге, тоже придерживаются этого правила. Не «мой муж» или «моя жена», а «мой супруг», «моя супруга». Грубо, даже оскорбительно звучат такие сочетания, как «моя старуха», «мой старик», а относительно детей — «пацан».

У некоторых молодых людей есть нехорошая привычка обращаться к посторонним со словами «папаша», «мамаша», «тетенька», «дяденька», «бабуся» и т. д. Пошло называть таким образом знакомых и за глаза. Часто употребляемая форма обращения «хозяин» также не солидна. Есть мужчины, которые обращаются к женщинам, по их понятиям, очень сердечно: «киса», «птичка»,

«мышка» и т. д. Такие слова можно употреблять только интимно, да и то лишь в том случае, если они приятны тому, к кому обращены. Руководя собранием или будучи лектором, обращаются к присутствующим: «уважаемые слушатели» или «уважаемые товарищи».

Использование титулов в обществе кануло в вечность. Титулы и звания упоминаются у нас только в официальных обращениях и в исключительных случаях, например, если у кого-нибудь есть научная степень или профессорское звание и это превратилось в приставку к его фамилии.

Если кто-то имеет несколько титулов, то при обращении используется только один и самый высокий. Само собой разумеется, что обладатель титула или ученой степени не старается этого подчеркнуть, поэтому, представляясь, не говорят: «доктор наук Матвеев» или «профессор Кудрявцев», «директор Рябинин» или «подполковник Петров» и т. д.

Когда и к кому можно обращаться на «ты»?

Форма обращения «ты» выражает более близкие отношения с человеком. «Ты» означает уважение, возникшее к кому-либо на почве товарищества, дружбы или любви. Уважение же выражается в виде заботы и внимания к другому. Таким образом, при обращении на «ты» нужно быть, по существу, таким же вежливым (иногда и больше), что и при обращении на «вы». Конечно, при обращении на «ты» отпадают многие подчас формальные церемонии, свидетельствующие лишь о внешней форме вежливости.

Те, кто в пылу ссоры переходят с «вы» на «ты», стараясь тем самым унижить противника, ни в коей мере не показывают этим своего превосходства, только невыдержанность и невоспитанность.

У нас принято, что члены семьи и другие близкие родственники между собой «на ты». Часто «на ты» сотрудники, коллеги, друзья. «Ты» указывает в этом случае на сплоченность и теплые товарищеские отношения.

Естественно, что дети говорят друг другу «ты». Взрослые говорят им «ты» до тех пор, пока они не становятся подростками. Обычно к чужим детям обращаются на «вы» с 16 лет, т. е. с момента, когда они получая паспорт, признаются ответственными за свои поступки.

Как называть после многолетней, разлуки своего друга детства, соученика или просто старого сослуживца? В такой обстановке следует, в первую очередь, полагаться на свои чувства. Если уже в те времена вы относились друг к другу с

¹ Эрнесакс Густав Густавович (род. в 1908 г.) — советский композитор и главный дирижер мужского академического хора, лауреат Ленинской премии.

взаимной симпатией, имели общие интересы и т. д. и если теперь при встрече проявилась взаимная радость, то «ты» само собой и естественно соцветется с губ. Но если и раньше не было между вами личного контакта и не было причины для его возникновения, то правильнее обратиться к своему бывшему товарищу на «вы». Если это звучит непривычно и возникнет потребность перейти на «ты», то это сделать гораздо легче, чем перейти с «ты» на «вы». В случае сомнения самое правильное — решить сразу же этот вопрос, потому что отказ от «ты» обычно рассматривается как сознательное отдаление и даже как личное оскорбление.

Может случиться, что забылось, как раньше обращались друг к другу. Из этого неловкого, положения можно выйти, употребив вначале косвенное обращение: вместо того, чтобы сказать «Какие же у вас (у тебя) теперь планы?», можно сказать «какие теперь планы?»

Переход на «ты». Есть люди, которые очень быстро и легко переходят на «ты», а есть и такие, которые не очень охотно это делают, будучи уверенными, что для перехода на «ты» недостаточно знакомства, нужна особая дружелюбность и сердечность. Для таких людей «ты» внутренне обосновано, и поэтому они гораздо реже познают горечь разочарования.

В общем-то нет правил, когда и при каких предпосылках можно переходить на «ты». Это полностью зависит от характера людей, а может быть, и от обстановки.

Правила хорошего тона только предусматривают, как переходить на «ты». Основное правило: переход на «ты» может предложить старший младшему и начальник подчиненному. Между мужчиной и женщиной это правило условно. Разрешить говорить «ты» — право женщины, мужчина может только просить об этой форме обращения. С предложением перейти на «ты» нужно быть довольно осторожным, потому что отказ может создать неловкость, особенно заметную для того, кто сделал это предложение.

Молодой человек может попросить близких старших говорить ему «ты». При этом сам он продолжает говорить им «вы». Если же старший разрешит и себя называть на «ты», то молодой человек должен принять это, как величайшее доверие, и соответственно вести себя: в тоне и манере разговора должно выражаться уважение.

Во многих странах принято пить на брудершафт, но не везде это скрепляется поцелуем. Обычай,

зародившийся в немецких студенческих корпорациях, осужден даже самими немцами. Для брудершафта достаточно крепкого рукопожатия.

Беседа. Основное очарование и оживление в совместное времяпрепровождение вносит беседа.

Общая тема разговора зависит от многих причин: от повода, по которому люди собрались, от культурного уровня собеседников и от общности их интересов: Естественно, что чем развитее человек, тем интереснее с ним беседовать. Когда беседуют высоко интеллектуальные люди, их разговор может доставить большое удовольствие не только им самим, но и окружающим.

Тема беседы. Тема разговора по возможности должна быть интересной для всех участвующих. Для малознакомых людей разумно завести разговор о кинофильме, спектакле, концерте, выставке или о гастролях какого-либо деятеля искусств. Интересно обсуждение прочитанной книги, которое может дать толчок для возникновения новых тем и мыслей. Обычно всех привлекают актуальные политические события и такие проблемы, как достижения науки, новые открытия и изобретения, новинки литературы и т. д. Специальные научные вопросы в большой компании затрагивать не рекомендуется.

Где о чем говорить? Нужно считаться с человеком, с которым вы разговариваете, а также с местом, где вы находитесь, и с настроением окружающих. Не говорят, к примеру, тому, кто любит закатом солнца, о своих планах работы, а обсуждающему план работы о своей вчерашней вечеринке. Не жалуются в обществе или в присутствии третьего лица на свои сердечные дела или домашние ссоры, так как это может поставить собеседника в неловкое положение. Секреты и доверительные сообщения оставляют обычно при себе.

В обществе не рассказывают страшных историй, и вообще избегают всего, что может вызвать тяжелые воспоминания и мрачное настроение.

В комнате больного не говорят о смерти, больному не говорят о том, что он плохо выглядит, наоборот, стараются его подбодрить.

В пути, особенно в самолете, не рассказывают о воздушных катастрофах, это может делать только циник, которому нервное напряжение других доставляет грубое удовольствие.

За столом не говорят о вещах, которые могут испортить аппетит или удовольствие от еды. Пищу, стоящую на столе, не критикуют и не рассматривают с неодобрением. А похвалив домашний стол, вы, доставите удовольствие ХОЗЯЙКЕ.

Во время разговора не проявляют любопытства; Настойчиво проникать в чужие интимные дела — невежливо и бестактно.

Не принято спрашивать о возрасте женщины. Еще неприличней подшучивать, над нежеланием некоторых женщин говорить о своем возрасте.

Многие считают, что находясь в обществе, не следует говорить о работе. И все же, если большинству собравшихся разговор о рабочих делах интересен, нет ничего предосудительного в обмене мнениями по определенным вопросам, разумеется, если разговор этот не носит локального характера и не превращается в чью-либо лекцию.

Можно ли говорить об окружающих? Пока разговор ведется в корректном тоне — бесспорно. Каждый должен сам чувствовать, где кончается чисто психологический интерес к человеку и где начинается сплетня, а то и того хуже — клевета.

Ироническая улыбка, многозначительный взгляд, двусмысленная реплика в чей-либо адрес нередко порочат человека больше, чем любая откровенная брань, которой обычно не придают значения.

Шутка или анекдот, сказанные кстати, вполне уместны, но при обязательном условии хорошего вкуса, остроумия и умения рассказывать. В компании недопустимы пошлости, вне зависимости от того, в каком виде они преподносятся.

Комплимент. Искренние, лишённые преувеличения комплименты всегда приятны и радостны. Преувеличенная лесть отталкивает и может даже прозвучать как оскорбление или насмешка. Комплименты требуют особого такта. В некоторых случаях невысказанный комплимент может граничить с невежливостью, например, если вы не сумеете оценить с любовью приготовленные хозяйкой яства или другие знаки ее внимания.

Как вести беседу? Хозяин дома или стола должен незаметно направлять беседу, стараясь завязывать общий разговор и втягивая в него и застенчивых гостей. Самому лучше говорить меньше. Хозяин следит за тем, чтобы разговор велся в рамках приличия. Невежливо беседовать на тему, в которой кто-либо из присутствующих не может принять участия.

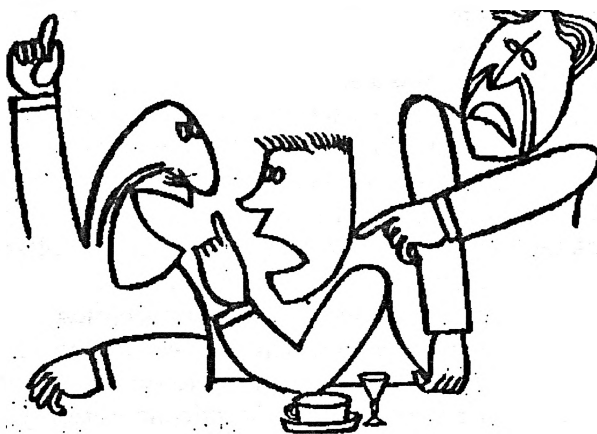
Тактичный и вежливый собеседник ведет разговор со всеми присутствующими, не отдавая никому явного предпочтения. Умение, выслушать собеседника — непременное условие беседы. Но это не значит, что нужно сидеть молча. Бестактно прерывать разговор другого. У каждого человека, как бы ему ни было скучно, должно хватить терпения, чтобы выслушать до конца мысль или рас-

сказ другого. Если вы хотите вставить что-нибудь существенное — попросите разрешения: «простите, могу ли я добавить» или «извините, что я перебиваю, но я хотел добавить...» и т.д. Говорящий должен считаться с подобным вмешательством.

Участвуя в разговоре, нужно быть внимательным, чтобы не оказаться застигнутым врасплох, когда будет задан какой-нибудь вопрос. В подобных ситуациях невежливо спрашивать односложно «что?» или «как?», нужно: «извините, я не расслышал» или «прошу прощения, повторите, пожалуйста» и т.д. Любой резкий вопрос или ответ звучит невежливо, поэтому избегают односложных выражений «да», «нет», «как?» и т.д.

При разговоре вдвоем тоже нужно уметь слушать и молчать. Бывает, что приходится промолчать, когда чувствуешь, что слова могут разжечь страсти.

В защиту своего мнения не стоит начинать горячий спор. Такие споры портят настроение присутствующим. В общественной беседе никогда нельзя переходить на личности и говорить колкости. Молодежь должна избегать споров со старшими. Даже когда старший действительно неправ, и молодой не сумел в спокойной беседе убедить его в своей правоте, правильнее прекратить спор, перевести разговор на другую тему. Конечно, это не относится к вопросам, мировоззрения, но и здесь можно проявить такт.



Такие споры портят настроение окружающим

В любом обществе рады хорошему рассказчику, но не каждый обладает этим даром. Если хотите привлечь к себе внимание и вызвать интерес к своей теме, учтите, что высказываться нужно ясно и предельно кратко, мысли должны быть логически связаны между собой. Для того, чтобы убедить других, нужно быть уверенным в своих сведениях, не горячиться. Избегайте повторений.

Выпячивать свое я — неприлично, пусть о ваших достоинствах говорят другие.

Молодым полезно помнить, что им следует ждать, пока старшие, почтенные люди втянут их в беседу. В свою очередь, старшие должны давать молодым возможность высказаться, не прерывать их. Человек, обладающий даром остроумия, должен использовать его тактично, не высмеивая окружающих и не подтрунивая над ними. Если же человек не обладает этим даром, не стоит лезть из кожи вон, чтобы сострить. Рядиться в чужие перья безвкусно: где-то вычитанные или от кого-то слышанные мысли, цитаты и остроты не выдают за свои. Не чувствуя себя уверенно в каком-либо вопросе, сознаются в этом, а не пытаются строить хорошую мину при плохой игре.

По отношению к какому-нибудь «всезнайке» хорошо воспитанный человек держится скромно и спокойно и делает вид, что не замечает его оплошностей. Если же необходимо поправить говорящего, стараются сделать это деликатно, не обижая его, прибегая к помощи выражений типа: «простите, вы не ошиблись?» и т.п.

Ошибиться может каждый. Но тот, кто заметил ошибку и уверен в своей правоте, не должен говорить поучительным тоном. Невежливо было бы поправлять рассказчика грубыми фразами, такими, как: «неправда», «вы ничего не смыслите в этом», «это ясно, как божий день и каждому ребенку известно», «вы заливаете» и т. д. Ту же мысль можно выразить вежливо, не оскорбляя другого, например: «простите, но я с вами не согласен», «мне кажется, что вы неправы...», «я придерживаюсь иного мнения...» и т.д.

Утверждения собеседника не комментируют словами «может быть», «очень возможно», «само собой разумеется» или «естественно» — это отталкивает. Обижаться на уточнения не следует. Давать окружающим чувствовать свое недовольство ни к чему, лучше принять замечания к сведению.

Если рассказывают о том, что вам уже известно, нужно терпеливо выслушать говорящего, не прерывая его. С другой стороны, если кто-либо заметит, что его разговор не интересует собеседника или окружающих, нужно прекратить рассказ.

Если все общество говорит на одном языке, не-

вежливо говорить с кем-нибудь на другом. Если среди собравшихся находится человек, не владеющий местным языком, ему стараются перевести разговор. Невежливо так же отделяться от общества с целью организовать отдельный «клуб».

В компании не шепчутся, это воспринимается как оскорбление. Если нужно сказать что-либо важное, незаметно уединяются.

Беседуя с другими, не занимайтесь посторонними вещами, не читайте, не разговаривайте с соседом, не играйте каким-либо предметом, не исследуйте потолок и не смотрите мечтательно в окно. Такое поведение оскорбляет. К собеседнику нужно быть внимательным, смотреть ему в глаза, а не рассеянно, с блуждающим взглядом мимо него.

Не нужно, разговаривая, гримасничать и жестикулировать. Тот, кто при разговоре размахивает руками, похлопывает собеседника по плечу, фамильярно подталкивает его локтем или держит за рукав, обычно действует раздражающе. Если вы видите, что ваш собеседник торопится, не задерживайте его за полу, чтобы закончить свой разговор. Того, кто занят или находится в обществе другого человека, можно отвлечь только в исключительном случае.

Если к говорящим присоединяется новый собеседник, ему парой слов дают знать о содержании разговора, чтобы он мог принять в нем участие. Подошедший обычно не спрашивает о теме беседы. Если же и спросит, то ему, в свою очередь, не отвечают резко «да так просто» или «ничего особенного». Если не хотят его посвящать в содержание своего разговора, то отвечают коротко, но вежливо: «говорили о семейных делах» или «о работе» и т.д. Тактичный человек поймет, что в данной ситуации собеседники не нужны.

В присутствии третьего лица, которого не хотят посвящать в разговор, не нужно употреблять таинственных или двусмысленных выражений, а следует переменить тему.

Невежливо разговаривать с дальнего расстояния — через весь стол, через коридор, с нижнего этажа лестничной клетки обращаться к тому, кто находится на верхней, через улицу или из окна на улицу и т. д. Но не стоит и подходить так близко, чтобы чувствовалось дыхание другого.

*Не зли других
И сам не злись —
Ведь в мире все закономерно.
Зло, излученной тобой,
К тебе вернется непременно.*

УДК 678.06:621.64

НОВЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

Селькин В.П., Герасименко С.А., ИММС им. В.А. Белого НАН Беларуси
Сусько В.Ф., РУП «Белгазтехника»

Институтом механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси и РУП «Белгазтехника» разработан комплекс полимерных изделий для газопроводов из полиэтиленовых труб, транспортирующих природный газ и другие неагрессивные газы, давлением, не превышающем 0,6 МПа. Комплекс включает в себя такие наукоемкие изделия, как седловой фитинг с закладным электронагревателем (в дальнейшем фитинг) и кран шаровой запорный на основе полимерных композитов (в дальнейшем кран). Фитинг используется для соединения труб, в частности, для подключения индивидуальных потребителей к распределительной сети газоснабжения. Кран предназначен для перекрытия потока газа.

Фитинг изготавливается согласно ТУ РБ 400084698.144–2003 из полиэтилена ПЭ 80. Типоразмер фитинга соответствует номинальным наружным диаметрам соединяемых труб 63 и 32 мм.

Состоит фитинг из корпуса с встроенным в него (закладным) электронагревателем, полиэтиленовой крышки, уплотнительного кольца и металлического резака (рис. 1, 2). Корпус имеет две клеммы для подвода напряжения до 42 В и две втулки для их защиты. При подаче на клеммы электроэнергии происходит автоматическая сварка присоединительной поверхности седлообразного фитинга, установленного на полиэтиленовую трубу, с ее наружной поверхностью. Конструкция корпуса предусматривает два индикатора, выполненных в виде утопленных в тело корпуса стержней, которые при прохождении процесса сварки поднимаются над наружной поверхностью корпуса. Резак изготавливается из нержавеющей стали, и позволяет осуществлять врезание в находящуюся под давлением трубу без утечки газа.

Основные параметры фитинга указаны в табл. 1.

Сварка фитинга с полиэтиленовым трубопроводом производится с соблюдением следующих технологических режимов:

- напряжение, подаваемое от блока питания к закладному электронагревателю, от 30 до 40 В;
- время пропускания тока в зависимости от подаваемого напряжения от 90 до 250 с;
- минимальное время охлаждения шва, в течение которого на шов не допускаются внешние механические воздействия, — 10 мин.

Таблица 1

Параметр	Номинальный, мм
Присоединительный диаметр	63
Диаметр отводного патрубка	32
Длина фитинга	116
Ширина фитинга	92
Высота фитинга	133
Толщина стенки отводного патрубка	3
Длина отводного патрубка	60
Масса в кг	0,28

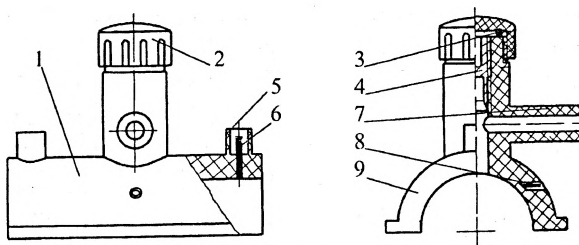


Рис. 1. Конструкция фитинга седлового: 1 — полиэтиленовый корпус, 2 — полиэтиленовая крышка, 3 — резиновое уплотнительное кольцо, 4 — металлический резак, 5 — защитная втулка, 6 — клемма, 7 — отводной патрубок, 8 — индикатор сварки, 9 — присоединительная поверхность

После монтажа резаком выполняется отверстие в магистральной трубе, через которое газ поступает в отводной патрубок фитинга. Сварка отводного патрубка фитинга с отводящей трубой диаметром 32 мм осуществляется муфтой с заклад-

ным нагревателем в соответствии с указаниями предприятия-изготовителя муфты.

Фитинг отвечает требованиям СТБ ГОСТ Р 50838-97 и основным требованиям российских ТУ 2248-031-00203536-96 [1]. Расчетный срок службы фитинга равен сроку службы соединяемых труб.

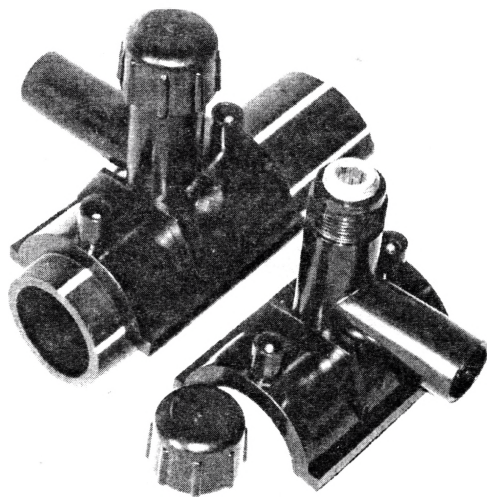


Рис. 2. Внешний вид фитинга седлового

Кран изготавливается согласно ТУ РБ 400084698.141-2003. Предназначен для установки на трубах диаметром 63 мм. Материал корпуса крана — полиэтилен ПЭ 80.

Конструкция крана показана на рис. 3. Основные параметры крана указаны в табл. 2.

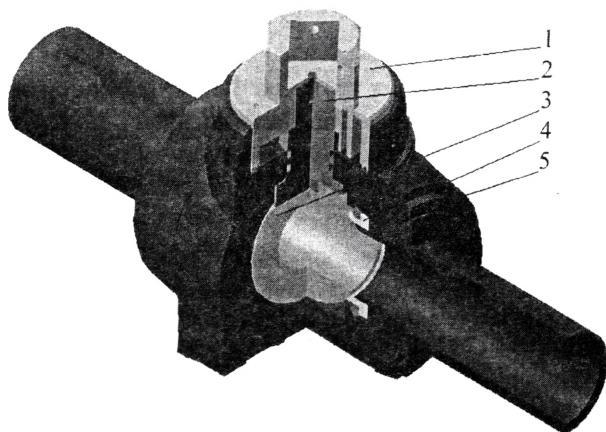


Рис. 3. Шаровой кран: 1 — крышка, 2 — шток, 3 — полимерный шар, 4 — резиновое уплотнение, 5 — полиэтиленовый корпус

Наработка крана до отказа составляет не менее 1000 циклов открытия-закрытия. Расчетный срок службы не менее 20 лет.

Сварка патрубков крана с трубой осуществляется муфтами в соответствии с указаниями предприятия-изготовителя муфт.

Таблица 2

Параметр	Номинальный, мм
Длина крана	400
Высота крана	200
Диаметр корпуса крана	150
Длина патрубков	90
Диаметр условного прохода	50
Эффективный диаметр прохода	43
Масса в кг	2,2

По совокупности эксплуатационных характеристик разработанные изделия соответствует зарубежным аналогам, выпускаемым фирмами «Фьюжен» (Англия) и «Фриатек» (Германия). Фитинг имеет конструктивные особенности размещения закладного электронагревателя, обладающие новизной по отношению к мировым образцам. Конструктивные особенности позволяют повысить надежность фитинга, устраняя возможность межвитковых замыканий электропроводящей проволоки закладного электронагревателя в процессе монтажа и обеспечивая широкую зону сварки. На конструкцию фитинга подана заявка на изобретение РБ.

Таким образом, в Республике Беларусь разработаны электрофитинг седловой размерностью 63×32 мм и полимерный шаровой запорный кран полной заводской готовности. Использование фитинга позволит увеличить производительность труда, повысить качество и упростить процесс работ при монтаже и ремонте газораспределительных сетей. Организация производства крана позволит отказаться от закупки импортной продукции. В настоящее время проведены приемочные испытания изделий. Осуществляются мероприятия по постановке их на серийное производство в Республике Беларусь.

Литература

Удовенко В.Е., Гвоздев И.В., Карнаух Н.Н. и др. Полимеры в газоснабжении. Справочник. М.: Машиностроение, 1998.

УДК 621.01

УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЖЕНИЕМ ДВУХКОЛЕСНЫХ МОБИЛЬНЫХ МАШИН.

Широков Б.Н., студент, Михальцевич Н.Р., аспирант, Иванов В.Г., доцент
Кафедра «Автомобили»

Введение

По прогнозам ведущих европейских автомобильных компаний к 2020 году количество механических транспортных средств увеличится практически в два раза. Около 70 % от общего объема будут составлять двухколесные мобильные машины (мотоциклы, скутеры, мокики, мотороллеры).

В связи с этим к данным транспортным средствам будут предъявлены новые требования, касающиеся их активной безопасности, предположительно такие же как сейчас по отношению к легковым автомобилям.

Ожидается, что установка АБС на транспортные средства категории L будет обязательной к 2010 г. Необходимость в этом может быть подкреплена следующими данными:

1) доля погибших в мотоциклетных авариях составляет около 16%. Данная цифра имеет тенденцию к увеличению, так как количество двухколесных мобильных машин в общем транспортном потоке значительно растёт. Например, за последние 10 лет в Германии рост составил свыше 210% для мотоциклов и только до 120% для легковых автомобилей;

2) установлено, что в 30% аварий с мотоциклами причиной было неправильное управление водителя применительно к текущим сцепным условиям дороги;

3) исследования по безопасности на транспорте показывают, что одним из главных факторов мотоциклетных аварий является некорректное использование тормозов. Свыше 1/3 всех мотоциклистов используют только задние тормоза, 11% - только передние тормоза. Правильное управление тормозами позволило бы, по прогнозам, предотвратить до 30% аварий.

Антиблокировочных системы для двухколесной техники не имеют такого широкого распространения, как автомобильные. В основном это связано с отсутствием необходимой базы для создания алгоритмов работы данных систем. Именно этим можно объяснить тот факт, что первая в мире антиблокировочная тормозная система для мотоциклов появилась в 1988 году, это была система,

разработанная совместно компаниями BMW и FAG, система предлагалась для установки на мотоцикл BMW K100. Данная система имела большой успех, в 1989 году приблизительно 70% всех мотоциклов этой модели были оснащены АБС. С 1990 года система начинает устанавливаться на модель K75. К моменту модернизации системы было выпущено около 60000 мотоциклов с АБС. Конструктивная схема данной системы представлена на рис. 1 [1].

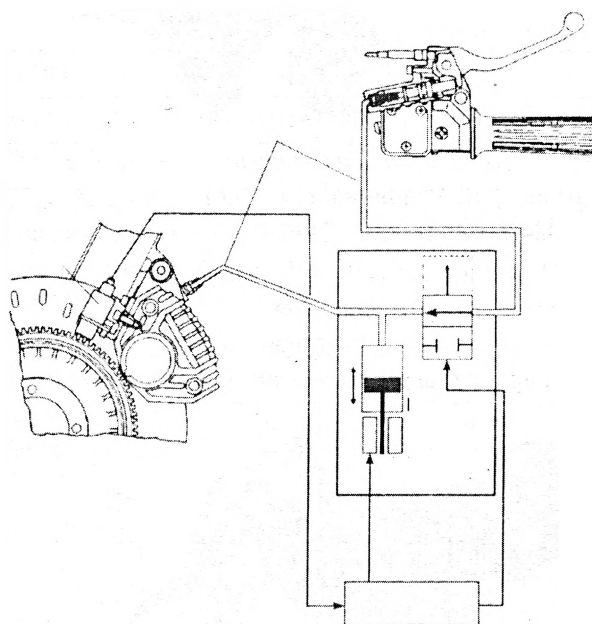


Рис. 1. Схема антиблокировочной системы BMW ABS

Система BMW ABS I использовала двухпозиционный переключатель и электромагнитный плунжерный клапан для поддержания необходимого давления в тормозном механизме. Данная АБС базировалась на стандартной гидравлической тормозной системе, по аналогу с автомобильными системами, в конструкцию введен датчик угловой скорости, связанный с блоком управления. В свою очередь блок управления выработывает управляющий сигнал для переключателя и плунжерного клапана.

В 1993 году на свет появилась система ABS II, изначально она устанавливалась на новую модель

R 1100 RS. Главные отличия данной системы: она имела меньший вес, более компактные размеры, и самое главное новый блок управления (цифровой, на АБС первого поколения устанавливался аналоговый контроллер). К 1999 году система устанавливалась как стандартное оборудование на модели R 1100 RT, K 1200 RS и K 1200 LT, и как дополнительное оборудование на все остальные модели, за исключением F 650 GS и BMW C1, для данных моделей был перепрограммирован блок управления, и они получили систему с 2000 года. Схема данной системы представлена на рис. 2 [1].

Данная система презентовалась на моделях K 1200 LT, K 1150 и K 1200 RS и как дополнительное оборудование на R 1100 S в рамках выставки INTERMOT (Мюнхене 13-17 сентября 2000). С 2001 года эта система устанавливается на все модели компании.

Антиблокировочная система содержит: электрогидравлический усилитель тормозов, интегральную тормозную систему (рычаг ручного или педаль ножного тормоза вызывают одновременное срабатывание переднего и заднего тормозных механизмов), адаптивный i, рис. 3.

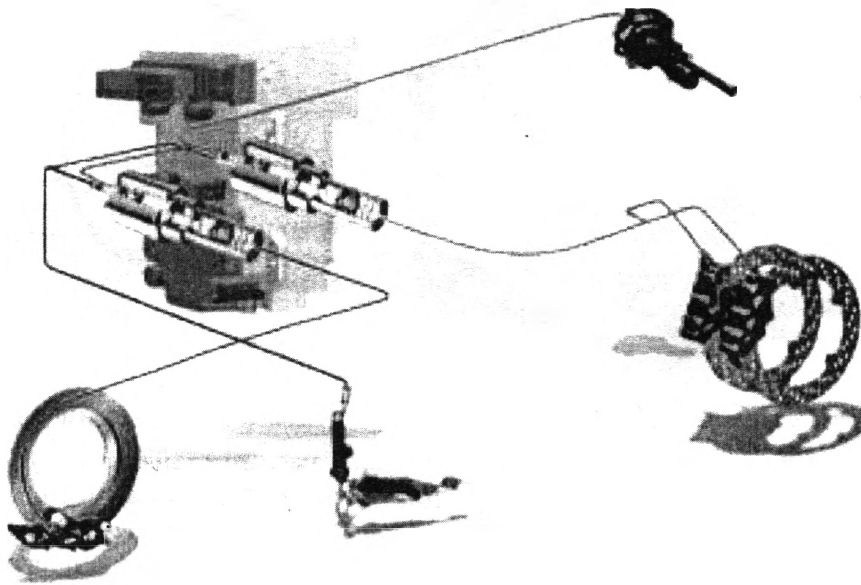


Рис. 2. Схема антиблокировочной системы BMW ABS II

В данной системе используется модулятор с клапаном, который работает от воздействия давления от исполнительного механизма с одной стороны и от плунжера с другой стороны (наподобие BMW ABS I), но плунжер управляется не электромагнитом, как в предыдущей версии, а шаговым электродвигателем. Использование электродвигателя позволяет более точно поддерживать давление в тормозном механизме в режиме «удержания» давления.

тормозных усилий, рис. 3.

Однако данные системы имели один недостаток, они замечательно работали при торможении на прямых в независимости от коэффициента сцепления, позволяли производить торможение без блокировки колес, сохраняя устойчивость движения без снижения тормозной эффективности. Но при торможении в поворотах данные системы не всегда оказывались работоспособными. Зная это, инженерами немецкой компании в конце 2000, была разработана новая антиблокировочная система третьего поколения ABS I I I.

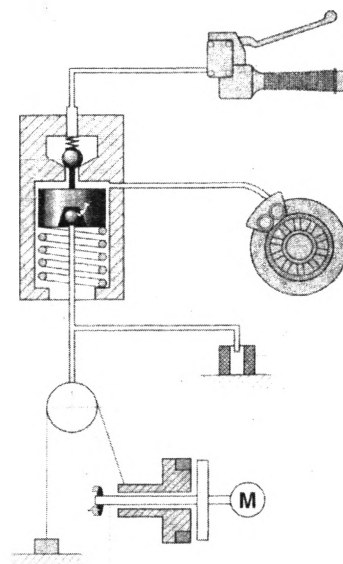


Рис. 3. Тормозная система с АБС- BMW ABS III Integral

Установочная схема представлена на рис. 4, на примере мотоцикла BMW K 1200 LT.

Вся управляющая электроника расположена в одном корпусе с модулятором, что сделало систему очень компактной.

при криволинейном движении [2].

Кроме мотоциклов компании BMW, система ABS устанавливалась на мотоцикл HONDA Gold Wing и ST 1300, система является модификацией автомобильной ABS Honda ABS 4w ALB 2, ввиду

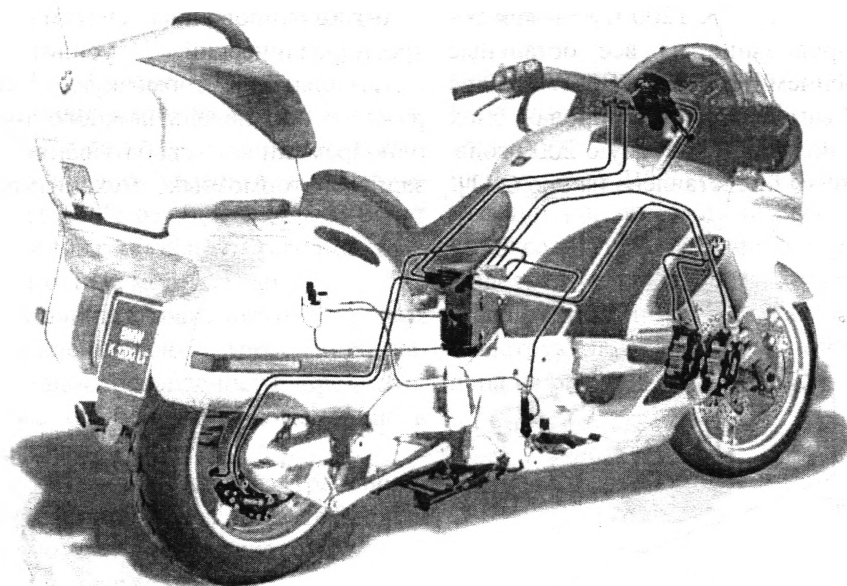


Рис. 4. Структурная схема модели BMW K 1200 LT, с установленной системой BMW ABS III Integral

На рис. 5 представлена принципиальная схема системы.

Данная версия антиблокировочной системы позволяет обеспечить устойчивость мотоцикла при торможении на дорогах с любыми коэффициентами сцепления, как при прямолинейном так и

большой массы мотоцикла и геометрических параметров, для модернизации системы понадобился только новый блок управления, рассчитанный на управление торможением двух колес. Однако данная система не позволяла обеспечить устойчивость при торможении на криволинейных уча-

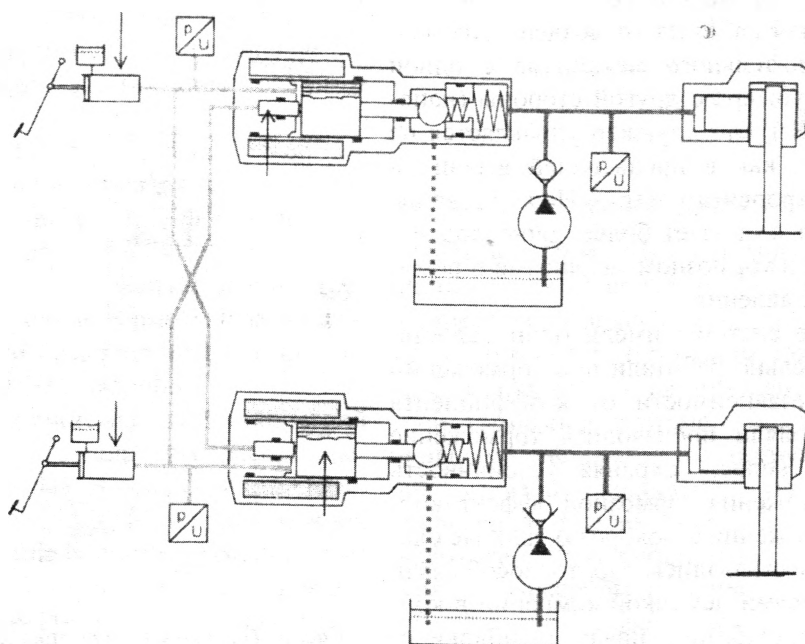


Рис. 5. Схема антиблокировочной системы BMW ABS III Integral

стках. Принципиальная схема АБС Honda, представлена на рис. 6 [1].

В настоящее время антиблокировочные тормозные системы представлены практически каждой компанией занимающейся производством мотоциклов. Как пример мотоцикл, мотоцикл Yamaha FJR 1300.

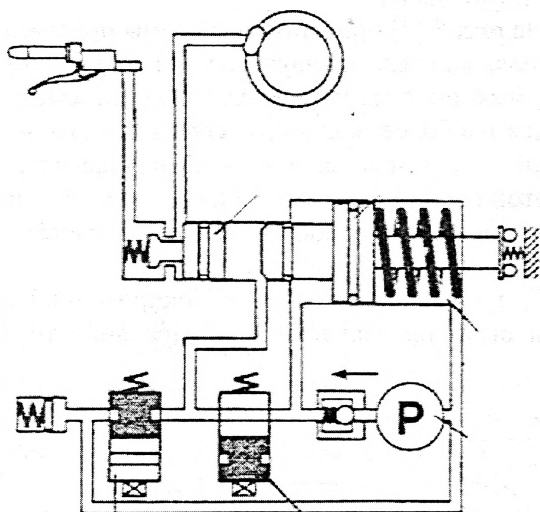


Рис. 6. Принципиальная схема АБС Honda

На мотоцикле Yamaha FJR 1300, вместе с системой АБС используются тормозные диски новой конструкции, их применение способствовало получению лучших тормозных характеристик. Принципиальная схема антиблокировочной системы, предлагаемой фирмой Yamaha, представлена на рис. 7.

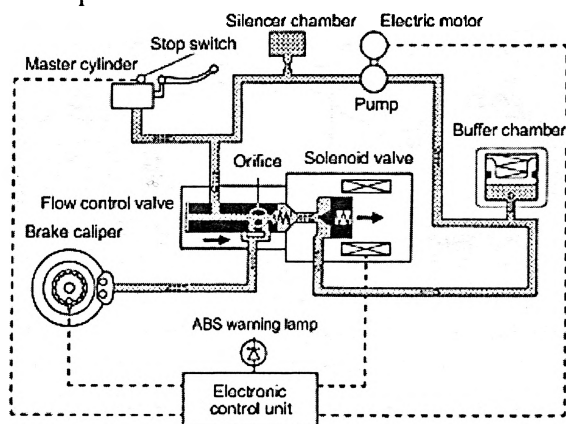


Рис. 7. Принципиальная схема антиблокировочной системы фирмы Yamaha

Данная система состоит из тормозного цилиндра, модулятора с соленоидным клапаном, гидроаккумулятора, электрического нагнетательного насоса, электронного блока управления с датчиком угловой скорости колеса. Принцип работы системы заключается в следующем, при торможении давление от ручного тормоза передается непосредственно к тормозному механизму, как только колесо начинает блокироваться информация от датчика угловой скорости поступает в блок управления, а оттуда идет управляющий сигнал на модулятор, соленоидный клапан перекрывает нагнетательную магистраль, и жидкость поступает на слив, как только колесо разблокировалось происходит обратный процесс, и так процессы повторяются циклически до полной остановки. Как видно принцип работы данной системы, схож с автомобильными антиблокировочными системами, однако в отличие от данных систем специалисты компании разработали совершенно новый блок управления, отражающий всю специфику движения, возникающую при торможении двухколесного транспортного средства. Также были разработаны новый гидравлический и электронный блоки управления, они обладают малой массой и размерами.

Кроме того, инженерами проводились испытания тормозной системы данного мотоцикла с системой АБС и без нее, результаты представлены в табл. 1 торможение проводилось со скорости 80 км/ч и 120 км/ч соответственно.

Анализируя значения, приведенные в табл. 1, можно сделать вывод, что применение АБС позволяет в значительной мере повысить уровень безопасности движения двухколесных транспортных средств [1].

Однако производство антиблокировочных систем (АБС) потребует проведения исследований устойчивости мотоциклов при торможении. Применение алгоритмов работы антиблокировочных систем автомобилей для данного класса транспортных средств недопустимо. Качение колеса для автомобиля и для двухколесной машины имеет принципиальное различие, незначительные углы наклона шкворня в продольной и поперечной плоскости у легкового автомобиля позволяют рассматривать процесс торможения, пренебрегая

Таблица.1

Скорость торможения 80 км/ч		Скорость торможения 120км/ч	
Тормозная система с АБС	Тормозная система без АБС	Тормозная система с АБС	Тормозная система без АБС
Торм.путь 22,3 м	Торм. путь 30 м	Торм.путь 23,5 м	Торм.путь 34,6 м

смещением пятна контакта. В противоположность этому у мотоциклов практически всегда имеет место движение колеса с боковым уводом, а при криволинейном манёвре — дополнительно с большим наклоном. Также особенностью двухколесной техники является то, что блокировка переднего колеса приведет к потере управляемости, заносу, а при торможении с большой начальной скорости — к опрокидыванию мотоцикла.

Принципы регулирования для антиблокировочных систем мотоциклов.

Принципиальная особенность тормозной системы мобильных двухколесных машин состоит в раздельном управлении передним и задним контурами. Обычно переднее колесо тормозится ручным тормозом, заднее колесо — ножным тормозом. Это позволяет принципиально реализовыв-

ать системы автоматического управления торможением для двухколесной техники двумя путями, как одноканальные и двухканальные АБС. Анализ существующих и перспективных конструкций АБС для мотоциклов позволяет в общем случае разделить их на:

- одноканальные системы;
- двухканальные системы.

На рис. 8 [3] представлены схемы предлагаемых одноканальных и двухканальных антиблокировочных систем. Одноканальные системы, являющиеся наиболее предпочтительными с экономической точки зрения, в данном случае стоимость мотоцикла значительно не возрастает, что является наиболее предпочтительным для мотоциклов отечественного производства.

Для одноканальной антиблокировочной системы было произведено моделирование торможения

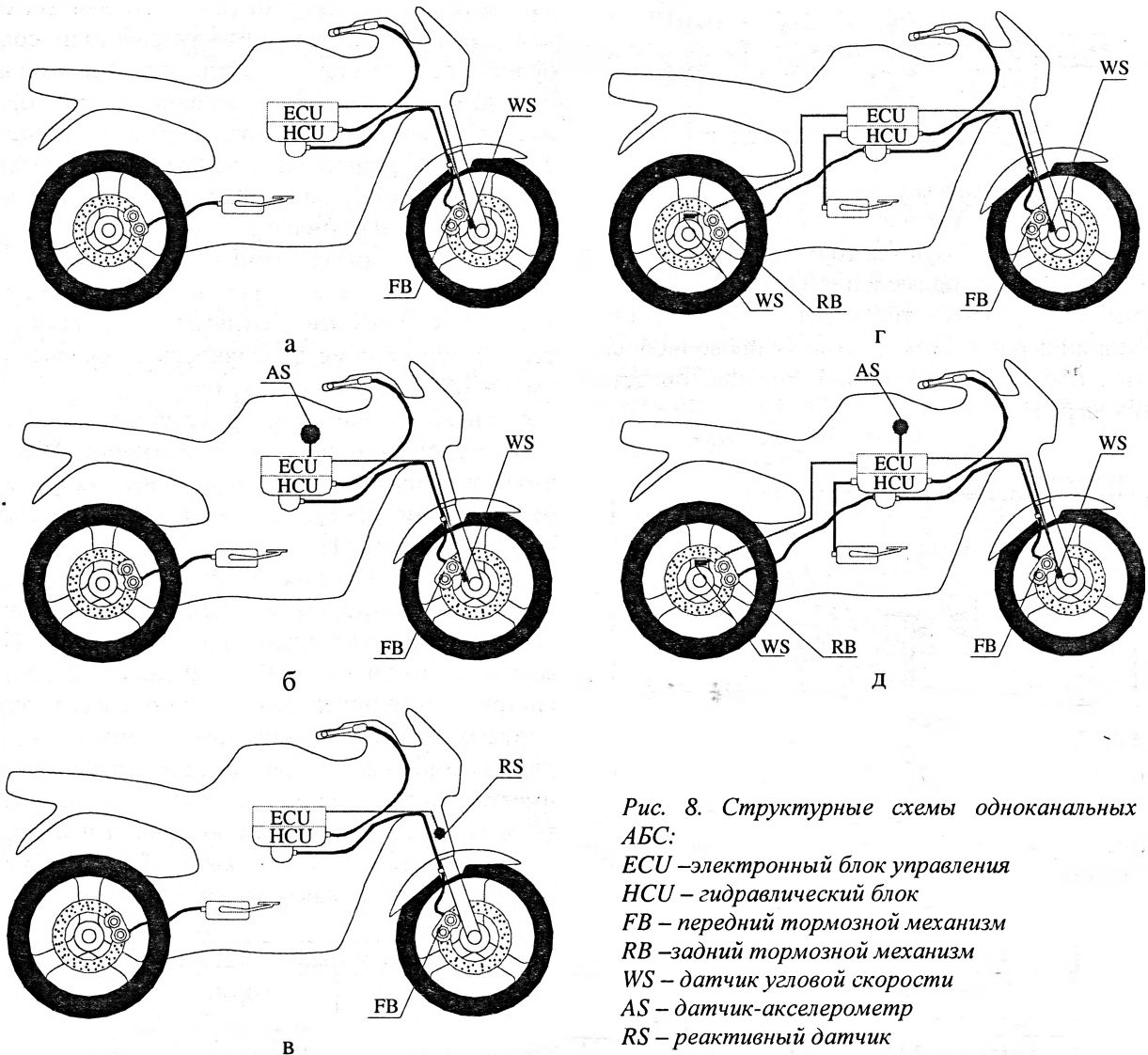


Рис. 8. Структурные схемы одноканальных АБС:

- ECU — электронный блок управления
- HCU — гидравлический блок
- FB — передний тормозной механизм
- RB — задний тормозной механизм
- WS — датчик угловой скорости
- AS — датчик-акселерометр
- RS — реактивный датчик

ния 125 cc мотоцикла «Минск 3.114» производства МОТОВЕЛО (Производство РБ).

Краткие данные объекта моделирования: полная масса 125,3 кг; радиус колеса 0,2952 м; момент инерции колеса 0,84 кг·м²; максимальное давление в тормозной системе 10 МПа.

Моделирование проводилось с использованием пакета Matlab.

Моделирование АБС для мотоцикла показало, что для управления торможением может быть использован алгоритм с регулированием по коэффициенту сцепления шины с дорогой. В результате обеспечивается работа колеса в узкой области проскальзывания с одновременным обеспечением высокой тормозной эффективности.

Заключение

Таким образом, по результатам работы можно сделать следующие выводы:

1) для повышения эффективности торможения с сохранением устойчивости, на двухколесные мобильные машины необходима установка АБС.

Наиболее целесообразным является использование АБС, разработанных на основе градиентного метода регулирования;

2) для проектных расчетов АБС двухколесных мобильных машин целесообразно использовать пакет математического моделирования Matlab, который позволяет проводить быструю и эффективную оценку взаимодействия колеса с дорогой в режиме АБС – регулирования.

Литература

1. Jurgen Stoffregen. Motorradtechnik ATZMTZ-Fachbuch.
2. Das neue Integral ABS von BMW Motorrad. ATZ № 3, 2001, p. 200-208.
3. Ivanov Valentin, Mikhaltsevich Mikalai. ACTIVE SAFETY AND BRAKING CONTROL FOR TWO-WHEEL VEHICLES. Proc. of 9th European Automotive Congress. Conference 2 «Safety-Current trends and future challenges». Paris: 2003. P. 51.

ИМПЛАНТАНТЫ ИЗ ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

(Обзор литературы)

Ивашко В.В., Красиков В.Л.

Физико-технический институт НАН Беларуси

Вопросы применения титана и его сплавов в качестве имплантантов обсуждаются уже давно. Важнейшие требования, предъявляемые к имплантантам — это биологическая совместимость, механическая и циклическая прочность, износостойкость.

Биологическую совместимость материалов оценивают по коррозионной стойкости и токсичности. Результаты опытов, представленные в работе [1], показывают, что по характеру взаимодействия продуктов коррозии с биологическими тканями все металлы можно разделить на три группы: биологически совместимые или инертные — Ti, Zr, Nb, Ta, Pt; условно биосовместимые через капсулу из соединительной ткани — Fe, Mo, Al и биологически несовместимые — Cr, Co, Ni, V.

Весьма широкое распространение в качестве имплантатируемых материалов находят технически чистый титан и его сплавы. Длительные исследования показали, что в некоторых случаях они служат достаточно долго. Наиболее успешным оказалось применение титановых сплавов в

зубном протезировании, где они могут служить без замены 10-15 лет. Для соединения костей широко применяют технический титан BT1-00 и BT1-0, а также титановый сплав Ti-6Al-4V [2]. Титан и его сплавы характеризуются высокой коррозионной стойкостью за счет самопассивации, т.е. образования тонкой пленки оксидов. Пленка, образованная на поверхности титана, препятствует выходу ионов реагирующих компонентов из имплантанта и обеспечивает хорошую биосовместимость. Титан нетоксичен, комиссией ООН в 1984 г. признан нетоксичным и сплав Ti-6Al-4V, который в последнее время является одним из важнейших материалов для силовых эндопротезов.

Надежная биосовместимость титановых сплавов сохраняется до тех пор, пока не нарушится механическая устойчивость поверхностной пленки оксида. Поскольку в организме человека некоторые имплантанты работают в условиях трения, то применение титановых сплавов в таких узлах не рекомендуется. С этой целью применяют про-

межуточные вставки из нетоксичных материалов с высокой износостойкостью. Например, в тазобедренных суставах, где используются титановые шарниры, в парах трения применяют вставки из высокомолекулярного полиэтилена.

Ножки тазобедренных компонентов контактируют либо с цементной мантией, либо с кортикальной костью, причем в условиях эксплуатации происходят возвратно-поступательные движения, вызывающее перемещение за один цикл до нескольких микрометров. Многократное повторение циклов вызывает износ поверхности титанового имплантата в контакте с цементной мантией, приводящий к разрушению оксидной пленки. Поскольку имплантаты находятся в агрессивной биологической среде, которая характеризуется присутствием ионов хлора и протеинов во внеклеточной жидкости, а свойства такой среды характеризуется величиной $pH=7,4$, разрушение поверхностной оксидной пленки сопровождается интенсивным разрушением трущихся поверхностей.

В России по аналогии с зарубежным сплавом Ti-6Al-4V для изготовления эндопротезов применяют сплав ВТ6, у которого максимальное содержание ванадия составляет 5,3%, в то время как в зарубежном аналоге оно не превышает 4,5. Тем не менее сплав ВТ6 в России допущен для изготовления имплантатов, хотя это и создает определенные трудности при экспортировании такой продукции за рубеж.

В последних публикациях содержатся данные об имеющих место незначительных накоплениях ионов ванадия в организме людей, которым были имплантированы элементы из сплава Ti-6Al-4V. Отмечается, что использование титановых деталей в сердце может приводить к образованию тромбов. С целью замены ванадия в Швейцарии был разработан сплав Ti-6Al-7Nb. В России в качестве заменителя титанового сплава ВТ6 предлагается сплав ВТ20 (Ti-6Al-1V-1Mo-2Zr) с пониженным содержанием ванадия.

В Германии в качестве имплантата для кратковременного применения был разработан титановый сплав Ti-5Al-2,5Fe. Исследование механических свойств после различных режимов обработки (ковка и отжиг при 700 или 900°C, горячее изостатическое прессование) показало, что циклическая прочность сплава находится на уровне циклической прочности сплава Ti-6Al-4V, а вязкость разрушения на 10-30% ниже [3].

В Японии для применения в качестве имплантатов разработаны β -титановые сплавы легированные Nb, Ta, Zr, Mo и Sn, которые имеют высокую прочность и коррозионную стойкость [4]. Модуль упругости данных сплавов намного меньше, чем модули упругости α - или $\alpha+\beta$ -титановых сплавов, таких как Ti-6Al-4V. Из трех изученных композиций сплав Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr, имеет лучшие качества как имплантационный материал. Разработанный сплав Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr, имеет превосходную биосовместимость. Сравнение жизнеспособности клеток L-929, подвергнутых воздействию нефильтрованного и фильтрованного экстрактов чистого Ti, сплавов Ti-6Al-4V и Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr методами МТТ и NR показало, что жизнеспособность клеток после воздействия экстракта сплава Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr и чистого титана выше по сравнению с воздействием экстракта сплава Ti-6Al-4V. Жизнеспособность клеток, подвергнутых воздействию Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr, равна жизнеспособности клеток, подвергнутых воздействию экстракта чистого титана. Следовательно, сплав Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr может рассматриваться как имеющий превосходную биосовместимость. Различия жизнеспособности клеток L-929, оцененные методами МТТ и NR, невелико.

Для стимуляции остеоинтеграции поверхность имплантата покрывают инертной оксидной пленкой TiO₂ [5]. Традиционно такую пленку получают электромеханическим оксидированием титана. Однако данная технология позволяет получить неплотную пленку, толщиной до одного микрона, поэтому такая обработка не обеспечивает требуемую биосовместимость. Для обеспечения биосовместимости имплантата в процессе его эксплуатации, фирма «Алтимед» (РБ) получает оксидное покрытие TiO₂ в вакууме методом магнетронного напыления [6]. Это многослойное плотное покрытие, толщиной от 3 до 7 мкм, обеспечивает идеальную биосовместимость с костной тканью, характеризуется инертностью и отсутствием миграции в организм легирующих элементов и микропримесей. В эндопротезе тазобедренного сустава, выпускаемого фирмой «Алтимед» с применением вышеназванной технологии, вертлюжный компонент выполнен из чистого титана, а бедренный компонент из сплава Ti-6Al-4V.

Наряду с титановыми сплавами в настоящее время для изготовления имплантатов часто ис-

пользуют нержавеющие стали. В качестве нержавеющих сталей применяют хромоникельмолибденовую 03X17H14M3, выплавленную в вакууме или методом электрошлакового переплава, а также стали типа 12X18H14T.

Наибольшее распространение за рубежом для изготовления силовых компонентов эндопротезов, работающих в парах трения, находят кобальтовые сплавы. В качестве имплантантов используется Co-Cr-Mo сплавы с содержанием 26,5-30,0% Cr, 4,5-7,0% Mo, до 6% (Si, Mn, C, N, Fe, Ni), остальное Co. Авторы [7] утверждают, что безникелевые Co-Cr-Mo сплавы обладают высокими коррозионными свойствами и хорошей совместимостью с живыми тканями. Высокие коррозионные свойства у нержавеющих сталей и кобальтовых сплавов обеспечивает хром, образующий на поверхности пассивный окисел Cr_2O_3 .

Вместе с тем низкие усталостные свойства литых кобальтовых сплавов ограничивают их широкое применение. Было установлено, что усталостные свойства литых Co-сплавов можно повысить деформацией. Так, предел выносливости обычного литого кобальтового сплава ($250-400 \text{ Н/мм}^2$) можно повысить ковкой в горячем состоянии до значений $600-680 \text{ Н/мм}^2$ [7]. Составы сталей и кобальтовых сплавов, разрешенных к имплантации, приведены в международных стандартах [8].

Стальные имплантанты применяют для оперативного лечения переломов. Они не выдерживают длительной эксплуатации и могут подвергаться коррозии. В структуре сталей типа X18H9 при содержании углерода от 0,03 до 0,08% в процессе термической обработки по границам зерен могут образовываться скопления карбидов хрома типа $Me_{23}C_6$ в виде пленок, значительно снижающих склонность к межкристаллитной коррозии. При содержании углерода менее 0,03% в этих сталях при нагреве в интервале температур $600-900^\circ\text{C}$ появляется α -фаза.

В работе [9] проводили сравнительные исследования взаимодействия технического титана, титановых сплавов Ti-6Al-4V, Ti-5Al-2,5Fe и сплава на основе системы Co-Cr-Mo с биологической тканью. Предварительно снимали кривые плотность тока – потенциал с использованием в качестве электролитов обычных физиологических растворов, а также растворов с добавлением альбумина (протеина, содержащегося во всех биологических объектах) в количестве 5 г/100 мл. Плотность тока пассивации титана и

пассивации титана и сплава Ti-5Al-2,5Fe понижалась примерно в 1,5 раза при добавлении в раствор альбумина, тогда как для сплава Co-Cr-Mo плотность тока при этом не менялась.

Если оценивать коррозионную стойкость материалов уровнями стационарного потенциала и потенциала пробоя в среде физиологического раствора, то нержавеющая сталь, имеющая близкие значения вышеуказанных потенциалов ($U_{ст}=0,3-0,5\text{В}$; $U_{пр}=0,4-0,48\text{В}$), склонна к питтинговой коррозии. Для кобальтовых сплавов, у которых стационарный потенциал ниже потенциала пробоя ($U_{ст}=0,37\text{В}$; $U_{пр}=9,0$), разрушение оксидной пленки маловероятно. Еще больший запас надежности по данному показателю наблюдается у титановых сплавов [10].

Наряду с биологической совместимостью имплантанты должны обладать и удовлетворительными механическими свойствами. Рекомендуется применять материалы модуль упругости, которых более близок к модулю упругости костных структур и костного цемента. Одновременно материал должен иметь высокие усталостные свойства, обеспечивающие надежную работу имплантанта в течение десятков лет. Например, материал ножки тазобедренного сустава должен иметь следующие свойства $\sigma_b \geq 800 \text{ МПа}$, $\sigma_{0,2} \geq 500 \text{ МПа}$, $\delta \geq 8\%$, $\sigma_{-1} \geq 400 \text{ МПа}$.

Нержавеющие стали имеют следующие свойства ($\sigma_b=465-1050 \text{ МПа}$, $\sigma_{-1}=250-415 \text{ МПа}$, $E=200 \text{ ГПа}$), литые и деформированные кобальтовые сплавы ($\sigma_b=670-1500 \text{ МПа}$, $\sigma_{-1}=200-550 \text{ МПа}$, $E=200-230 \text{ ГПа}$). Из литературных данных известно, что прутки титанового сплава Ti-6Al-4V диаметром 30 мм, полученные методом прокатки, после отжига имеют следующие механические свойства: $\sigma_b=1020 \text{ МПа}$, $\sigma_{0,2}=980 \text{ МПа}$, $\delta=14,7\%$, $\varphi=37,8\%$, $\sigma_{-1} \geq 550 \text{ МПа}$.

Из-за низкой чувствительности к надрезу титановые сплавы требуют тщательной обработки поверхности. Например, при установке титановых винтов под действием вращающего момента иногда возникает их разрушение. Предел усталости у сплава Ti-5Al-2,5Fe без надреза равен 475 Н/мм , с круглым U-образным надрезом — 300 Н/мм^2 , а с острым V-образным надрезом — 200 Н/мм^2 .

При выполнении механической подгонки титановых пластин к сращиваемым костям иногда могут возникать на поверхности микротрещины,

приводящие к усталостным переломам имплантируемых фиксаторов. Из-за низкой адгезионной прочности оксидной пленки в условиях высоких контактных напряжений или трения титановые сплавы в узлах трения не применяются. С этой целью для некоторых имплантантов применяли термоводородную обработку, позволяющую сформировать на поверхностях трения ультрадисперсную структуру α -фазы и повысить твердость до 40-42 HRC [11]. Вместе с тем после такой обработки следует опасаться возможного водородного охрупчивания титана и его сплавов.

Важным показателем биосовместимости является подвижность продуктов коррозии в организме человека. Кобальт и никель, не связанные в стабильные оксиды легко ионизируются и распространяются в биологической среде, что приводит к нарушению питания тканей на границе раздела с имплантантом и миграции ионов по всему организму. При использовании спиц из стали 12X18H9T у 7,8% больных возникали воспаления, обусловленные высоким содержанием никеля. Из-за низкой биосовместимости нержавеющей стали применяются только для изготовления ножек эндопротезов цементной фиксации, а также пластин или винтов, срок пребывания которых в организме ограничен несколькими месяцами.

Опыт применения эндопротезов из нержавеющей стали показал, что при длительной эксплуатации из-за недостаточной прочности наблюдали усталостное разрушение ножек. С целью повышения прочности и надежности полуфабрикатов из нержавеющей стали рекомендуется использовать процессы упрочнения, основанные на применении методов холодной пластической деформации.

В последнее время опытными работами показано, что перспективным материалом для остеосинтеза являются хромоазотистые стали типа X24A1,2 с биоинертными покрытиями на основе циркония и ниобия. У таких имплантантов не наблюдается общетоксического воздействия на организм, отсутствует реакция со стороны кровеносной системы на вживление образцов [12].

Литература

1. S.G. Steinemann: «Corrosion of Titanium and Titanium Alloys for Surgical Implants», *Proceedings of the 5th International Conference on Titanium*, Munich, Germany, Titanium: Science and Technology, 1984, v.2, p. 1373-1379.
2. Титан: совместное издание программы ООН по окружающей среде: Пер. с англ. М.: Медицина. 1986.
3. К.-Н. Borowy, К.-Н. Kramer: «On the properties of a new titanium alloys (Ti-5Al-2,5Fe) as implant material», *Proceedings of the 5th International Conference on Titanium*, Munich, Germany, Titanium: Science and Technology, 1984, v. 2, p. 1381-1386.
4. Mitsuo Niinomi, Disuke Kuroda, Kei-Ichi Fukunouchi, Hiaso Fukui и др. Механические свойства недавно разработанных β -титановых сплавов для применения в медицине. Материалы 9-ой Международной конференции по титану. Titanium 99: Science and Technology, 2000, т.2, с. 1195-1201.
5. А.В. Руцкий, А.П. Маслов. Биологическая интеграция эндопротеза тазобедренного сустава Руцкого // Медицина, 4 - 2001 с. 34-35.
6. А.В. Руцкий, А.Д. Доста, А.П. Маслов. Выбор материалов для производства эндопротезов тазобедренного сустава// Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации повреждений и заболеваний опорно-двигательной системы: Материалы VII съезда травматологов-ортопедов Республики Беларусь. Мн.: БГЭУ, 2002, с. 355-358.
7. G. Bensmann und J. Lindigkeit: Verbesserung der nickelfreien Cobalt-Chrom-Molybdan-Endoprothesen durch Schmieden. In Tech. Mitt. Krupp - Forsch.- Ber. Band 43 (1985), S. 1-8.
8. International standard. ISO.5832/I-XII.
9. Nilsen K. Corrosion of metallic implantants // Prog. 10 Skand.corr. congress. NKM10. 1993. p. 413-420.
10. Н.-J. Pesch, K.Gluckert, H.P. Tummler, R. Thull: «Tissue reactions of titanium and its alloys», *Proceedings of the 5th International Conference on Titanium*, Munich, Germany, Titanium: Science and Technology, 1984, v.2, p. 1387-1392.
11. А.А. Ильин, С.В. Скворцова, А.М. Мамонов, В.Н. Карпов. Применение материалов на основе титана для изготовления медицинских имплантантов. М., Металлы, №3, 2002, с. 97-104.
12. О.А. Банных, В.М. Блинов, М.В. Костина, М.Г. Карпман, А.В. Червяков, А.В. Дымов О возможностях применения высокопрочных коррозионно-стойких аустенитных хромоазотистых сталей для хирургических имплантантов. Металлы, № 3, 2002, с. 111-118.

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

УПП МСУ
«Электроналадка»

Минское специализированное управление «Электроналадка» выполняет на всей территории республики различные виды пусконаладочных работ, техническую диагностику и техническое обслуживание электрооборудования, ремонт электрических двигателей и генераторов, испытание электрической прочности изоляции электроустановок повышенным напряжением, а также выполняет электрофизические измерения и измерения на линиях до 1000 В с устройствами защитного отключения (УЗО).

На все указанные виды работ имеются лицензии, а на выполнение испытаний и измерений, подтверждающих выполнение требований ПТЭ и ПТБ, имеется аттестат аккредитации, выданный БелГИМ.

Для выполнения этих работ МСУ «Электроналадка» располагает большим парком приборов и передвижными электротехническими лабораториями. В г.г. Минске, Гомеле, Витебске имеются стационарные лаборатории для испытания электрозащитных средств.

Из выполняемых видов работ важное значение имеют электрофизические измерения и измерения на линиях до 1000 В с УЗО, при помощи которых проводится техническое диагностирование электроустановок - определяется их техническое состояние, которое включает: контроль параметров состояния, поиск причин неисправности, прогнозирование технического состояния (остаточного ресурса).

Контроль параметров производится с обеспечением метрологических характеристик средств измерений (погрешность, чувствительность, диапазон измерения и т.п.). Затем проводится сравнение с предельным значением параметра, установленным нормативной документацией, при котором дальнейшая эксплуатация электроустановок недопустима. Средства измерений, применяемые при электрофизических измерениях и измерениях на линиях до 1000 В с УЗО, подлежат



Крысенко А.П.,
начальник

обязательной государственной поверке, что обеспечивает необходимую точность измерения.

До недавнего времени точность измерения характеризовалась **погрешностью измерения**, которая обычно складывается из трех составляющих: *погрешность метода измерения*, связана с методом измерения и не может быть устранена совершенствованием применяемых средств измерения; *инструментальная погрешность*, обусловлена свойствами средств измерения; *погрешность отсчитывания*,

возникает при восприятии человеком информации. В настоящее время в связи с введением стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025-2001 испытательные лаборатории должны иметь и применять методики оценивания неопределенности измерений. Испытательная лаборатория МСУ «Электроналадка» соответствует этим требованиям.

Поиск причин неисправности требует изобретательности и высокой квалификации оператора. Различают два способа поиска причины отказа: комбинационный и последовательный. В первом случае поиск выполняется путем выполнения проверок, порядок осуществления которых произволен. При последовательной проверке необходимость последующей проверки диктуется результатом предыдущей.

Рассмотрим вопросы, возникающие при проведении наиболее распространенных видов измерений, и применяемые средства измерений.

Измерение сопротивления изоляции. Введение стандарта ГОСТ 30331.3-95 и Пособия П2-2000 к СНиП 2.08.01-95 («пятипроводная сеть») не создало проблем при проведении этого вида измерений, хотя на понимании сущности изменения в подходе к вопросам электробезопасности сказывается отсутствие литературы по данному вопросу.

Выпускаемый в настоящее время ПО «Мегаомметр» (г. Умань, Украина) прибор ЭС О202 отвечает современным требованиям. Имеет исполне-

ние с питанием от сети и от встроенного генератора. Основная относительная погрешность 15% от измеряемого значения, масса не более 2,0 кг, что выгодно отличает его от приборов предыдущего поколения МС-05, М4100, М1101, Ф4102.

По имеющимся сведениям завод «Калибр» приступил к разработке отечественного мегаомметра.

Измерение сопротивления заземляющих устройств. Вопросы, возникающие при проведении этих измерений, связаны с несовершенством нормативной базы. Применяются поправочные коэффициенты для заземляющих устройств выполненных с использованием естественных заземлителей, отсутствует нормативное значение общего сопротивления повторного заземления кабельной линии.

Кроме того, измерение сопротивления заземлителей молниезащиты связано с определенными трудностями при выборе базы для сравнения. Действующий РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» не нормирует величину сопротивления. В отличие от СН 305-77 оговаривается конструктивное исполнение заземлителей, что облегчает работу проектировщика, но создает затруднения при оценке результатов измерений. В РД 34.21.122-87 (п.1.14) указано, что сопротивление току промышленной частоты заземлителей отдельно стоящих молниеотводов не должно превышать результаты измерений на стадии приемки более чем в 5 раз.

Основным прибором, рекомендуемым для практического использования, является измеритель Ф4103М производства ПО «Мегаомметр». Прибор предназначен для измерения сопротивления как простых, так и сложных заземляющих устройств в действующих электроустановках всех классов напряжения. Основная приведенная погрешность 4% в диапазоне до 0,3 Ом и 2,5% на остальных диапазонах. Из недостатков можно отметить отсутствие встроенного генератора и, как следствие, большую массу укомплектованного прибора (питание прибора от девяти элементов А373). Модернизация прибора на базе мегаомметра ЭС О202 отвечала бы современным требованиям.

На предприятиях эксплуатируются ранее выпускавшиеся измерители МС-08 и М-416. Прибор МС-08 устарел, но отвечает всем требованиям измерения сопротивления заземления. Прибор М-416 совершенно не защищен от помех, поэтому им нельзя пользоваться в действующих электроустановках. Возможно применение прибора для измерения сопротивления заземляющих устройств, имеющих небольшие размеры, например,

заземлителей опор линий электропередачи и заземлителей молниезащиты при полном отсутствии внешних помех. Хотя в российском ГОСТ Р 50571.16-99 (МЭК 60364-6-61-86) «Электроустановки зданий. Ч.6. Испытания. Глава 61. Приемодаточные испытания» прибор М416 указан в числе применяемых при измерениях.

Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» (измерение тока однофазного к.з.).

Следует отметить, что согласно действующим нормативным документам измерение токов однофазного короткого замыкания должно выполняться для 100% электроприемников, что не всегда соблюдается на практике. При введении ПУЭ 7-го издания возникнет ряд вопросов, связанных с нормированием не только тока однофазного короткого замыкания, но и времени отключения поврежденного участка сети.

Отвечающий современным требованиям прибор ЕР180 выпускается СП «Метра» (г.Житомир, Украина) и предназначен для измерения сопротивления цепи «фаза-ноль» без отключения напряжения в электрической сети, а также напряжения сети. Прибор цифровой, вес прибора не более 0,8кг. Этот прибор заменил ранее выпускавшийся и находящийся в эксплуатации прибор М417, который имеет методическую погрешность, так как принцип работы прибора основан на измерении падения напряжения на известном сопротивлении.

Приборы ЭК О200 и Щ 41160 измеряют реальный ток однофазного короткого замыкания. ЭК О200 состоит из двух пластмассовых блоков: генерирующего и измерительного. Безопасность измерений обеспечивается кратковременной, в течение полупериода, подачей напряжения. Прибор позволяет отстроиться от аperiodической составляющей тока однофазного короткого замыкания. Основная приведенная погрешность 10% от диапазона измерений, масса блока короткозамыкателя не более 5 кг, блока измерения — не более 2 кг.

Аналогичен по принципу действия измеритель Щ 41160. Измеритель выполнен в металлическом корпусе, при производстве измерения требуется заземление корпуса. При производстве измерений приборами ЭК О200 и Щ 41160 необходимо отключать электрооборудование для подключения короткозамыкателя, что не всегда удобно в условиях эксплуатации. Кроме того, при производстве измерений происходит отключение автоматических выключателей и перегорание предохранителей с малыми уставками.

Проверка устройств защитного отключения.

В настоящее время широкое распространение получили устройства защитного отключения УЗО, управляемые дифференциальным током.

УЗО предназначены для защиты от поражения электрическим током при прикосновении к проводящим частям электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции. При применении УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$ устройство обеспечивает дополнительную защиту от прямого прикосновения к токоведущим частям. Устройство также обеспечивает защиту от пожара при недопустимых токах утечки в электроустановках защищаемого участка сети.

Применение УЗО в республике определено разработанным институтом «Белпроект» Пособием П2-2000 к СНиП 2.08.01-89 «Электроустановки жилых и общественных зданий» (Приложение Е), ГОСТ 30339-95 «Электроснабжение и электробезопасность мобильных (инвентарных) зданий из металла или с металлическим каркасом для уличной торговли и бытового обслуживания населения».

В соответствии с Указанием № 4 Госэнергонадзора РБ от 20 июля 2001г. «О дополнительных требованиях к допуску в эксплуатацию электроустановок

потребителей» проверка УЗО должна выполняться аккредитованными лабораториями. Разработанная МСУ «Электроналадка» методика по проверке УЗО согласована в Госэнергонадзоре и в БелГИМ.

В настоящее время отсутствуют нормативные документы, определяющие объем и периодичность проверки УЗО. Разные подразделения Энергонадзора принимают несогласованные решения по данному вопросу.

В связи с применением большого количества несертифицированных аппаратов, по мнению специалистов нашего управления, при проверке линий с УЗО должны измеряться: ток отключения, время отключения и фоновый ток утечки.

Измерение напряжения прикосновения в аварийном режиме.

Измерение производится прибором ЭК 0200 (ПО «Мегаомметр»). Основная приведенная погрешность 4% от конечного значения диапазона измерений. Оценка результатов измерений затруднена различиями в нормативных документах: ГОСТ 12.1.038-82, ПТЭ и ПТБ, РД РБ 02150.007-99.

Квалификация специалистов МСУ «Электроналадка» и техническая оснащенность управления позволяют выполнить любые наладочные работы и измерения для наших клиентов.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В.И. Назуй, начальник ПТО МСУ «Электроналадка»

Обслуживание современного электрооборудования и электрических сетей требует глубокого знания физических основ электротехники, конструкции электрических машин и аппаратов, знания материалов, и, как правило, технологии производства, где они используются. Состояние электро-оборудования и сетей во многом определяет условия труда работающих на предприятии (освещённость, шум, микроклимат), следовательно, активно влияет на производительность труда. От его исправности зависит экономичность всего производства. Поэтому должна быть тщательно продумана система профилактического контроля, диагностики и ремонтов электрооборудования и электрических сетей в сочетании с их резервированием.

В промышленности принята система планово-предупредительных ремонтов (ППР), основным содержанием которой являются плановость комплекса профилактических работ и мероприятий по

уходу за оборудованием и его ремонту. Правильно составленный и выполняемый график ППР резко снижает издержки на содержание электрооборудования, сокращает число аварий, значительно увеличивает срок службы, повышает культуру производства. На технико-экономические показатели большое влияние оказывает избранная система организации ППР: централизованная, децентрализованная или смешанная. Сами же ремонты по объему производимых работ и замен делятся на текущие, средние и капитальные. При этом необходимо учитывать возросшую сложность обслуживания и ремонтов новых видов оборудования (например, частотные преобразователи, микропроцессорные реле защиты и т.п.), которая требует высокой квалификации персонала, повышения его образовательного уровня, систематической переподготовки и обучения, что само по себе представляет достаточную кадровую проблему. Именно этим и обусловлено

привлечение к выполнению большей части работ по техническому обслуживанию и ремонтам подрядных и сервисных организаций, а иногда им поручают и эксплуатацию (например, на Республиканском научно-практическом центре радиационной медицины и экологии человека в г. Гомеле). Но всё же одной из важнейших частей системы ППР являются профилактические испытания и диагностика. Именно они позволяют сделать правильные заключения о состоянии оборудования и предупредить внезапный выход его из строя (пример: термографическое обследование токопроводящих элементов оборудования позволяет сделать однозначное заключение о допустимости токовых нагрузок и состоянии переходных контактов).

Основа любой диагностики — это анализ сделанных измерений, испытаний, наблюдений состояния электрооборудования и его элементов. И здесь огромную роль играет квалификация персонала и опыт, накопленный при пуско-наладке, обслуживании и ремонте конкретных видов электрооборудования или их функциональных аналогов. Практика показала, что даже при централизованной системе ППР, принятой на крупных промышленных предприятиях с мощным электрохозяйством, иногда возникают проблемы с диагностикой и выбором технического решения возникающих проблем. (Как пример приведу проблему рекуперации, возникшую в копровом цеху БМЗ в г. Жлобине при пусконаладке мостовых кранов с частотными преобразователями типа SIMOVERT). В медицине эта проблема частично решена путем проведения консилиумов, а в настоящее время её решение перешло на качественно новый уровень благодаря Интернету и электронной почте. В промышленности данная проблема может быть решена созданием сервисных центров, оказывающих широкий спектр услуг по продаже, обслуживанию, ремонту и модернизации определённых видов электрооборудования. Это могут быть и центры непосредственных производителей электротехнической продукции, и дилерские центры. К сожалению, на этапе становления таких центров доминирующим фактором является именно продажа, а техническое обслуживание перекладывается на плечи покупателя. А долгая и безаварийная работа так и вообще идёт вразрез с ростом объёмов продаж.

Прообразом такого центра в настоящее время в Республике Беларусь является республиканское пусконаладочное унитарное предприятие «Трест Белпромналадка», объединяющее в своем составе три управления: «Электроналадка», «Теплоэнер-

гоналадка», «Техноналадка» и Центральную строительную лабораторию (ЦСЛ). Коллектив, объединяющий свыше 400 инженерно-технических работников, стоящий у истоков становления отечественной промышленности, и в настоящее время ведёт активную работу по наращиванию объёмов и видов оказываемых услуг. Имея комплексные участки во всех областных центрах и крупных промышленных городах республики, мобильные передвижные лаборатории, трест оперативно решает взятые на себя задачи по монтажу, наладке, обслуживанию и ремонту практически всех видов энергооборудования. Право на производство этих работ во всех категориях производств подтверждено лицензиями МаиС, «Белэнерго», Проматомнадзора.

Приведу конкретные примеры решения технических задач:

- в пуске первой очереди цементного завода ОАО «Красносельск-цементшифер» были решены задачи по удешевлению СМР за счёт использования отечественного электрооборудования (10 кВ ячейки производства Гомельского завода энергооборудования, блока защит БЗП-10 производства ОАО «БЭРН» и т.д.);
- при проектировании второй очереди принято решение применить частотные преобразователи вместо морально устаревших приводов постоянного тока, что также снизило сметную стоимость объекта;
- при модернизации линий по переработке льна на льнозаводах в г. Слуцке, п. Городея, г. Любань, г. Дзержинске было значительно повышено качество, а следовательно и цена, продукции (учитывая невысокую квалификацию обслуживающего персонала на таких небольших производствах, данные линии взяты на техническое обслуживание);
- выполняются работы по модернизации ячеек РУ-6,10 кВ путем замены масляных выключателей на вакуумные (ОАО «МНПЗ» г.Мозырь, ПО «Нафтан» г.Новополоцк и др.) с применением микропроцессорных защит типа Миком, REF и т.п.
- ведётся совместная работа с инженерно-внедренческим центром завода «Зенит» г.Могилева по совершенствованию продукции завода (УПАВ, частотные преобразователи и др.);

Следующим важным направлением в работе считаем тесное сотрудничество с ГП «Центр стандартизации, метрологии» в работе по системе

качества и аккредитации лабораторий.

На базе МСУ «Электроналадка» неоднократно проводились республиканские семинары по методикам выполнения измерений и испытаний, выработывался единый подход к оформлению

результатов, обменивались опытом.

Мы очень рады, что теперь у нас появился ещё один партнёр в этом деле — Белорусское общество инженеров-механиков (БОИМ).

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ЛИФТАХ И СРЕДСТВАХ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ

*Халецкий Н.К., директор по маркетингу и продажам
ЗАО «Гомельлифт»*

ЗАО «Гомельлифт», являясь официальным представителем ОТИС в Республике Беларусь, предлагает вниманию белорусских потребителей *революционно новый лифт Gen2*. Эта последняя разработка компании ОТИС, цель которой — обеспечить потребности заказчиков на рынках всех стран мира.

Gen2 — первое сильнейшее изменение лифтовой технологии с момента изобретения редукторного лифта Элайшей Грейвсом Отисом в 1853 году. Работа над этим продуктом началась несколько лет назад. Сегодня *Gen2* — это результат подлинно глобальных инженерных усилий: над его разработкой трудились специалисты компании со всего мира.

Традиционная лифтовая технология предполагает наличие машинного помещения для размещения агрегатов лифта. Место в новых зданиях стоит дорого. Даже три – четыре квадратных метра под крышей или при входе в здание слишком ценны, чтобы отдавать их под машинное помещение. Отвечая потребностям рынка, ОТИС создал конструкцию лифта совершенно нового типа. Для него *не требуется машинное помещение*. Он позволяет забыть такие привычные понятия для лифтов, как тяжёлые стальные канаты для подъёма кабины и лебёдки с большими шкивами.

Gen2 базируется на первом крупном почти за 150 лет прорыве в лифтовой технологии: в нем — впервые в истории лифтостроения — для подъёма кабины применены плоские армированные полиуретановые ремни. Их ширина 30 мм, а толщина всего 3 мм, но они характеризуются большей прочностью, долговечностью и намного большей гибкостью, чем обычные свитые стальные канаты, используемые в лифтовой отрасли с XIX века. Благодаря этому новшеству система *Gen2* комплектуется лебёдкой, размеры которой составляют лишь одну четверть используемых ныне

лебёдок, и отпадает необходимость в отдельном машинном помещении — при одновременном повышении надёжности работы лифта, снижении потребления электроэнергии и большей комфортности поездки.

Плоские полиуретановые ремни, применяемые в *Gen2*, армированы 12 жилами, каждая из которых представляет собой свитый стальной канат. Ремни характеризуются высокой прочностью на растяжение, а их срок службы втрое превосходит срок службы традиционно используемых стальных канатов. Каждый ремень выдерживает груз весом 3600 кг (при этом он на 20% легче обычного стального каната такой же прочности), а всего в системе *Gen2* используются как минимум три ремня на один лифт. Таким образом, *Gen2 был разработан с 12-кратным запасом прочности*.

Лифт приводится в движение *безредукторной лебёдкой* со встроенным диском тормоза. Диаметр приводного, имеющего специальный профиль, шкива составляет 100 мм, что примерно в 5 раз меньше диаметра канатоведущих шкивов, применяемых в нынешней лифтовой технологии. Благодаря высокому коэффициенту полезного действия привод потребляет меньше электроэнергии, а небольшие габариты привода легко позволяют установить его в шахте. Кроме того, ОТИС значительно *уменьшил размеры контроллера и разместил его в шахте*.

Новый лифт характеризуется *существенной экономией ресурсов*, прежде всего *электроэнергии* (до 50%). Стоимость строительства уменьшается, так как для лифта не требуется машинное помещение. Этот лифт занимает меньше места в здании. Монтаж *Gen2* происходит быстрее, техническое обслуживание проще, а ресурс основных агрегатов больше, чем у традиционного лифта.

Благодаря плоским ремням и безредукторной лебёдке *уровень шума и вибрации движущейся*

кабины, рывки при старте и остановке *снижены в два раза.*

Кроме того, Gen2 – первый в мире *экологически чистый лифт.* Для него не нужны масла и смазки.

Для диспетчеризации Gen2, а так же других типов лифтов, как зарубежного, так и отечественного производства специалистами ЗАО «Гомельлифт» разработана и используется система диспетчерского контроля СДК-256. Данная система обладает следующими возможностями:

- ✓ Подключение абонентского блока к современным лифтовым станциям через существующий у них сервисный порт.
- ✓ Объединение (укрупнение) диспетчерских пунктов, с использованием современных средств связи (телефонный модем или GSM модем).
- ✓ Контроль состояния лифта с его автоматическим отключением, при возникновении критических неисправностей.
- ✓ Защита от перемыкания (шунтирования) цепей электро-блокировочных контактов. Осуще-

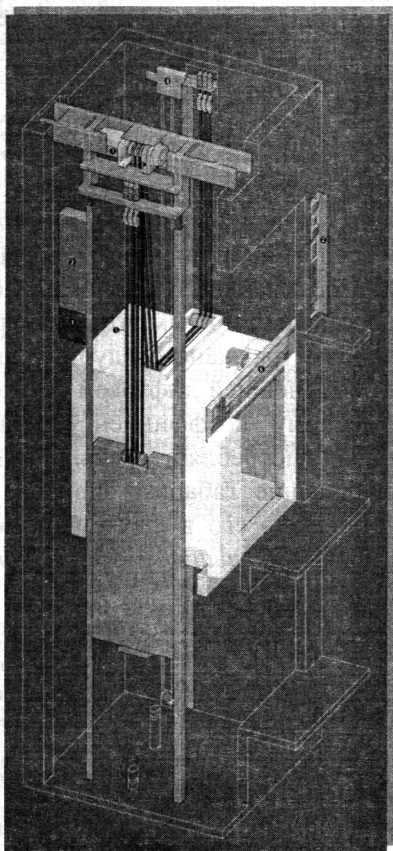
ствяет защиту шахты от проникновения.

- ✓ Диагностика работы лифта и вывод в наглядной форме на экран монитора компьютера информации о текущем состоянии лифта и подсказки о виде неисправности, при поступлении аварийного сигнала на Центральный пульт.
- ✓ Обеспечение громкоговорящей связи с кабиной лифта или машинным помещением.
- ✓ Подключение до 64 блоков на одной двухпроводной линии связи длиной до 20 км.
- ✓ Стойкая система защиты устройств от грозы.
- ✓ Поддержка работы системы от внутренних аккумуляторов до 12ч, в случае пропадания сетевого питания лифта.

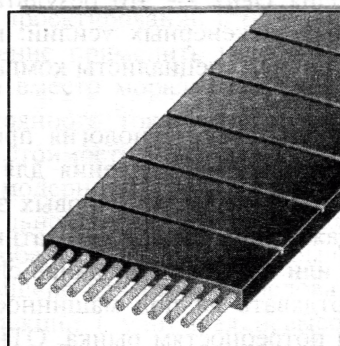
Состав системы:

- Пульт диспетчера
 - компьютер (IBM PC не ниже Pentium-200)
 - адаптер к компьютеру
- Абонентские блоки — по количеству объектов контроля (до 256-ти лифтов).

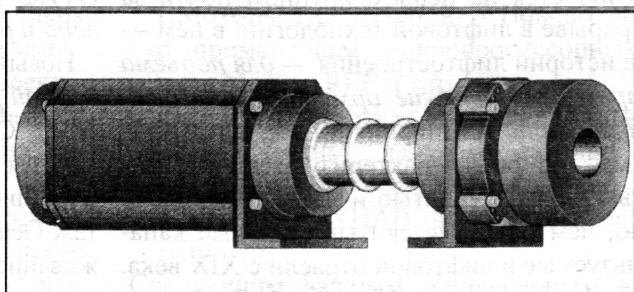
Обращаться по тел. (0232) 42-84-07



Общий вид лифта



Армированный полиуретановый ремень



Компактная лебедка

ПРИБОРЫ УЧЕТА И РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

(по опыту обслуживания и ремонта приборов и автоматики
в УП «Минсккоммунтеплосеть»)

*Кондрашов Н.Н., главный метролог, начальник службы
поверки и ремонта теплоизмерительной техники и автоматики УП МКТС*

Коммунальное унитарное производственное предприятие «Минсккоммунтеплосеть» занимается эксплуатацией и ремонтом коммунальных тепловых сетей и котельных г. Минска. ЦТП и котельные предприятия оснащены средствами измерений и приборами учета, контроля и регулирования расхода (подачи) воды, газа и тепловой энергии. Для выполнения поверки и ремонта вышеуказанных приборов УП «Минсккоммунтеплосеть» (пер. Калинина, 66) была создана Служба ремонта тепло-измерительной техники и автоматики (СРТТиА). В состав службы входят:

- лаборатория КИПиА;
- теплотехническая лаборатория (ТТЛ);

Лаборатория КИПиА обеспечивает ремонт и поверку контрольно-измерительных приборов, ремонт в лабораторных условиях элементов и узлов устройств локальной автоматики, эксплуатируемых на предприятии.

В состав лаборатории входят три производственных участка:

- участок по ремонту и поверке приборов контроля давления,
- участок по ремонту и поверке КИП,
- участок по ремонту микропроцессорных контроллеров и РЭП.

Участок по ремонту и поверке приборов контроля давления (поверочная лаборатория) аккредитован на право деятельности (согласно аттестату аккредитации) по ремонту и поверке приборов контроля давления. Область аккредитации лаборатории включает в себя:

- манометры и мановакуумметры показывающие в пределах от 0,06 МПа до 40 МПа;
- манометры электроконтактные в пределах

от 0,06 МПа до 6 МПа;

- тягонапоромеры, напоромеры и тягомеры в пределах от -0,2 кПа до 10 кПа;

- манометры и мановакуумметры самопишущие в пределах от 0,06 МПа до 6 МПа.

Лаборатория оказывает услуги сторонним организациям. За 2003 год прошли поверку и ремонт порядка 3000 приборов сторонних организаций. Сторонние организации, в основном ЖРЭО, сдают в поверку манометры показывающие. Приборы эти достаточно простые, но большое количество ремонтов возникает из-за грубой транспортировки в поверку и обратно на объект. В результате сбиваются стрелки и приборам необходим повторный ремонт.

Участок по ремонту и поверке КИП обеспечивает ремонт и поверку широкой номенклатуры контрольно-измерительных приборов, приборов и узлов автоматики в лабораторных условиях.

Участок по ремонту контроллеров обеспечивает тестирование, ремонт, регулировку и наладку в лабораторных условиях микропроцессорных контроллеров систем управления котлами, регулирования и автоматики, эксплуатируемых на котельных, ЦТП УП «МКТС».

В настоящее время осваивается также ремонт и наладка регулируемых частотных приводов, которые все более эффективно внедряются на предприятии с целью экономии энергоресурсов.

ДТП в основном оснащены системами регулирования типа ДИТ-541, разработанным УП «Институт НИПТИС» (установлены на 110ЦТП). Эти приборы в основном зарекомендовали себя положительно. При эксплуатации проводилась замена трансформаторов в связи с

тяжелыми климатическими условиями, которые при выпуске первых партий недостаточно учтены при разработке прибора.

Для обеспечения комплексной поверки теплосчетчиков создано и успешно работает автоматизированное рабочее место по поверке комплектов термопреобразователей сопротивления и термометров. В настоящее время поверка проводится по существующей методике (по двум точкам).

Теплотехническая лаборатория выполняет работы по поверке и ремонту приборов учета тепловой энергии, установленных на котельных и ДТП УП «МКТС».

Лаборатория оснащена образцовой горячеводной расходомерной установкой (УГИП-400), которая позволяет поверять теплосчетчики методом непосредственного сличения в диапазоне от 0,035 м³/ч до 440 м³/ч, а это значит, что теплосчетчики с первичными преобразователями $D_y = 100$ мм; $D_y = 150$ мм проходят поверку методом непосредственного сличения, минуя широко распространенный метод имитации. Температура поверочной среды: от 25 до 115°C.

Также организован участок по ремонту теплосчетчиков, который осуществляет: входной контроль приборов при приемке от заказчика; приведение неисправных приборов в состояние работоспособности; проведение поверки теплосчетчиков (или их отдельных узлов) беспроливным методом (согласно методик поверки на каждый тип теплосчетчиков).

В настоящее время освоены следующие типы теплосчетчиков: SKU-01, SKU-02, СВиТ-01, СВиТ-02, ЭЛСИ-Т-2000, ТЭРМ-01, ТЭРМ-02, ИТ-01, ТС-45, ТС-95, ТЭМ-05, ТЭМ-05М.

Измерения тепловой энергии, передаваемой при циркуляции и распределении этого тепла потребителям, являются основной задачей систем транспорта тепла прежде всего потому, что эти измерения составляют основу определения крупных сумм в соответствии с тарифами.

Поэтому крупные измерительные приборы должны отвечать необходимым требованиям,

главным из которых является высокая точность измерения меняющихся температур и расхода (потока) воды.

Этим требованиям отвечают два типа приборов: ультразвуковой расходомер; магнитно-индукционный расходомер.

Учет отпускной тепловой энергии на крупных котельных предприятия оснащен ультразвуковыми приборами типа SKU-01, SKU-02. На ДТП установлены также ультразвуковые теплосчетчики типа СВиТ-01, СВиТ-02, а маломощные блочно-модульные котельные оборудованы магнитно-индукционными приборами типа ТЭРМ-02 и ТЭМ-05.

Качество работы теплосчетчика зависит в первую очередь от его состава, правильности монтажа, термопреобразователей, расходомеров, согласования диапазона последних с сезонными нагрузками на объектах.

Ультразвуковые расходомеры работают по принципу измерения времени прохождения ультразвукового сигнала от источника до приемника сигналов, которое зависит от скорости потока жидкости. Эти приборы хорошо работают при измерении расхода чистой, однородной жидкости по чистым трубам. Однако, при протекании жидкостей, имеющих посторонние включения — окалина, частицы накипи, песок, воздушные пузыри и при неустойчивом расходе они дают существенные неточности показаний. Отложение накипи и других механических примесей на стенках измерительной части расходомера сделают искажения постоянными.

Основными часто встречающимися неисправностями являются в первичных преобразователях — выход из строя ультразвуковых датчиков (УЗД) в результате гидроударов.

Неисправности подобного типа вызывают искажение сигнала. В результате на приборе наблюдается плавающие показания расхода или отсутствие показаний расхода.

Так как приборы эксплуатируются в горячеводном режиме, на датчиках УЗД образуется накипь с осадками солей. Вследствие этого

уменьшается уровень полезного сигнала, что сильно влияет на метрологические показания.

Существенное влияние на метрологические характеристики оказывают неправильно изготовленные и установленные прокладки (смещение прокладки и частичное перекрытие рабочего канала, уменьшение внутреннего диаметра прокладки).

Так же при проведении сварочных работ в тепловых узлах необходимо исключить прохождение потенциала от сварочного аппарата через первичный преобразователь в результате чего выгорают места соединения УЗД и кабеля.

Электронная часть работает стабильно, наблюдаются на отдельных приборах высыхание электролитических конденсаторов в блоках питания, что вызывает выход из строя выходных транзисторов и пробоя диодных мостов.

Принцип действия электромагнитных **расходомеров** основан на способности измеряемой жидкости возбуждать электрический ток при ее движении в магнитном поле. Поскольку при этом возникают очень малые величины тока, то эти приборы очень чувствительны к качеству монтажа, условиям эксплуатации. Недостаточно качественное соединение проводов, появление дополнительных сопротивлений в соединениях, наличие примесей в воде, особенно соединений железа, резко увеличивают погрешности показаний приборов.

Основные неисправности приборов ТЭРМ-01, -02 относятся к первичным преобразователям, которые монтируются с помощью шпилек. Часто наблюдается деформация фторопластовых футеровок, перекосы посадочных зеркал из-за частого монтажа и демонтажа. В результате этих неисправностей возникает вероятность попадания воды (теплоносителя) в полость корпусов первичных преобразователей.

Безфланцевое соединение при монтаже не исключает возможность нарушения соосности установки ППР на рабочем месте, в результате заметно ухудшаются электрические метрологиче-

ские характеристики приборов, особенно на малых расходах диапазона.

Также как и на ультразвуковые первичные преобразователи расхода, существенное влияние на метрологические характеристики оказывают неправильно изготовленные и установленные прокладки (смещение прокладки и частичное перекрытие рабочего канала, уменьшение внутреннего диаметра прокладки).

При проведении монтажа электромагнитных ППР встречаются случаи попадания теплоносителя через верхнюю часть клемной коробки, предназначенной для вывода соединительных проводов, из-за некачественного соединения крышки с корпусом ППР.

Такие же неисправности могут проявиться в приборах ТЭМ-05, РСМ-01; -03.

При чрезмерном усилии при зажатии ППР на трубе наблюдаются случаи деформации и образования эллипса посадочного гнезда электродов в результате теплоноситель под давлением проникает в полость ППР.

Электронно-вычислительные: блоки теплосчетчиков современного типа (СВиТ-02, SKU-02, ТЭМ-05М, ТЭРМ-02) работают надежно, ремонтируются в основном устаревшие модификации, находящиеся в эксплуатации 5–8 лет.

Также при монтаже и эксплуатации всех типов приборов необходимо учитывать расположение (прокладку) сигнальных кабелей от силового оборудования, исключить параллельный пробег (более 2 метров) от кабелей силового оборудования.

В настоящее время в УП МКТС разработана программа по модернизации существующих электронных блоков теплосчетчиков, отработавших 5-6 лет, на последние модификации, имеющие возможность архивирования (накапливания) измеряемых параметров с целью оперативного и более точного анализа работы приборов учета тепловой энергии устранению выявленных причин.

УДАРИМ АВТОПРОБЕГОМ ПО... ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

(Продолжение. Начало см. № 2 (11) 2001 г. — № 1 (21) 2004 г.)

Практически все виды горючего, смазочных материалов и специальных жидкостей в той или иной степени ядовиты и огнеопасны. Поэтому при работе с ними требуется соблюдение правил техники безопасности и санитарии.

Степень поражения человека ядовитыми продуктами зависит от пути проникновения их в организм, длительности воздействия и внешних условий, особенно температуры. Наибольшую опасность представляет вдыхание воздуха, содержащего пары ядовитых веществ. В этом случае ядовитые вещества поступают через тонкую легочную ткань в кровеносную систему и быстро разносятся по всему организму. Опасно попадание ядовитых веществ в желудок, особенно если они являются пищевыми ядами. Определенную опасность представляет контакт большинства ядовитых продуктов с кожным покровом.

Показателем токсичности паров является их предельно допустимая концентрация (ПДК), т. е. такое содержание ядовитого вещества в воздухе, которое практически безопасно для человека, сколько бы времени он ни находился в зараженной атмосфере. Чем ниже этот показатель, тем более токсичен продукт.

По составу и степени ядовитости эксплуатационные материалы подразделяют на следующие группы: нефтепродукты, нефтепродукты с ядовитыми присадками и ядовитые специальные жидкости.

Нефтепродукты, или углеводороды нефти, составляющие основу эксплуатационных материалов. Ядовитость углеводородов зависит от их группового состава и относительной молекулярной массы. Среди углеводородов наибольшей ядовитостью обладают ароматические. Например, ПДК паров бензола в воздухе $20 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-3}$, толуола и ксилола $50 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-3}$. В то же время высокомолекулярные алкановые углеводороды (парафины) совсем неядовиты. Чем тяжелее нефтепродукт, т. е. чем выше температура его кипения, тем он менее ядовит. Так, ПДК для бензина $100 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-3}$, для дизельного топлива и дистиллятов масел $300 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-3}$.

Углеводороды при вдыхании действуют подавляюще на центральную нервную систему человека. Даже при умеренном содержании паров неф-

тепродуктов в воздухе и непродолжительном вдыхании такого воздуха появляются неприятные ощущения в горле, кашель, раздражение слизистых оболочек. Продолжительное пребывание в отравленной парами нефтепродуктов атмосфере вызывает у человека возбуждение, раздражительность, головную боль, слабость, неустойчивость походки, головокружение. Пары ароматических углеводородов оказывают наркотическое действие и вызывают судороги. Очень высокая концентрация паров ароматических углеводородов приводит к почти мгновенной потере сознания со смертельным исходом.

Опасность отравления увеличивается с повышением температуры, так как при этом ускоряются процессы испарения ядовитых веществ и насыщения их парами воздуха. При своевременном удалении пострадавшего из загрязненного парами нефтепродуктов воздуха через некоторое время явления отравления проходят.

При контакте с горючим и маслами (например, при мытье незащищенными руками деталей в керосине или дизельном топливе) кожа человека обезжиривается, кожные покровы становятся хрупкими и растрескиваются, открывая доступ ядовитым компонентам промывных жидкостей и болезнетворным микробам. При соблюдении мер предосторожности работать с нефтепродуктами безопасно.

Ядовитость нефтепродуктов с присадками складывается из ядовитости углеводородной основы и особенно присадки. РС подобным материалам относятся, например, этилированные бензины, моторные и трансмиссионные масла с сернистыми и фосфорными присадками. Наибольшую опасность из этой группы представляют этилированные бензины, так как входящий в их состав тетраэтилсвинец относится к очень сильным ядам. Этилированные бензины действуют на человека как через дыхательные пути, так и через кожный покров. ПДК для чистого тетраэтилсвинца $0,005 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-3}$.

Продолжение в следующем номере

ЮБИЛЕИ

Кирилл Трофимович Мазуров	1
Петр Васильевич Зыль	3
Академик М.Е. Мацепуро — ученый, организатор науки, гражданин	6

<i>Соискатели Государственной премии Республики Беларусь</i>	12
--	----

РАЗРАБОТКИ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ

Факторы снижения энергоемкости машиностроительной продукции	14
Новый метод получения качественных заполнителей для строительно-отделочных смесей	17
Разработка поршневого насоса на базе ЭШП	19

<i>Культура речи</i>	21
----------------------------	----

РАЗРАБОТКИ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ

Новые полимерные изделия для газопроводов из полиэтиленовых труб	26
Управление торможением двухколесных мобильных машин	28
Имплантаты из титана и его сплавов	33

СЕМИНАРЫ

Диагностика состояния электроустановок при проведении электрофизических измерений	37
Некоторые аспекты диагностики и ремонта электрооборудования	39
Новые технические решения в лифтах и средствах диспетчерского контроля	41
Приборы учета и регулирования энергоносителей	43

<i>Ударим автопробегом по...</i>	46
--	----

<i>Конон Молодой</i>	48
----------------------------	----

Фото ветеранов на обложке Л. Ходариной

Ж «И-М» издается с июля 1998 года. Выходит один раз в три месяца. Подписной индекс 00139.

Учредитель — Белорусское общество инженеров-механиков

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

Главный редактор академик НАН Б С.А. АСГАПЧИК

**Редакционная коллегия: М.С. ВЫСОЦКИЙ, Ю.М. ЗАХАРИК, А.Б. ЗУЕВ,
С.М. КРАСНЕВСКИЙ, М.М. КОМАРОВСКИЙ, Д.И. КОРОЛЬКОВ, Г.С. ЛЯГУШЕВ,
Е.И. МЕДВЕЦКИЙ, М.Г. МЕЛЕШКО, И.А. СОЛОДУХА,
К.Г. ЧЕСНОВИЦКИЙ, В.А. ШУРИНОВ**

Компьютерный набор, верстка, дизайн Людмила Ходарина.

Журнал выходит на русском и белорусском языках.

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. Купревича, 10. Тел. 264-43-85, 264-60-10, 226-73-36.

Лицензия ЛП № 245 от 9.03.2003 г. Подписано к печати 22.06.2004 г.

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

Тираж 600 экз. Заказ № 420. Цена номера договорная.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика в ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси».

КОНОН МОЛОДЫЙ



На фотографии известный актер театра и кино Донатас Банионис и советский разведчик Конон Трофимович Молодой.

Конон Трофимович родился в московской семье русских интеллигентов. Его отец — Трофим Кононович — ученый-физик, мать — врач. Конон — их единственный сын. Он до двенадцати лет жил с родителями, а затем его отправили к тетке, проживавшей в Канаде. Там он овладел несколькими языками и через семь лет (в соответствии с планом!) вернулся домой, чтобы продолжить образование. В 1940 году поступил в университет, но с началом Великой Отечественной войны был призван в действующую армию. Работал переводчиком, затем — разведчиком...

Спустя несколько лет после окончания войны Конон Трофимович женился на вдове, имевшей маленькую дочь. Невесту сыну-разведчику выбирала его мать.

О профессии своего второго мужа Г.П. не имела ни малейшего представления. Конон «открылся» перед тем, как в очередной раз должен был отправиться за рубеж.

Конон Молодой работал первое время под началом Рудольфа Абеля, а затем был направлен в Великобританию, где, став резидентом-«бизнесменом», возглавил советскую разведку.

Дальнейшая его жизнь почти документально отображена в фильме «Мертвый сезон».

...После провала группы Молодой (он же — канадец Гордон Ланодэйл) был осужден на двадцать пять лет. Несколько лет провел в Тауэре, в одиночной камере.

Потом его обменяли на разведчика Г. Винна, который шел по делу Пеньковского. Конон Трофимович, вернувшись в Москву, перешел на педагогическую работу в системе Разведуправления КГБ.

...Однажды три супружеские пары (бывшие разведчики с женами) поехали на двух собствен-

ных машинах по грибы, решив отдохнуть подалее от Москвы, километров за двести.

Грибники побродили по лесу несколько часов, затем расположились на лужайке и принялись жарить шашлыки.

Когда все было готово, разлили по рюмкам водку, чокнулись и... Конон Трофимович только успел поднести к губам рюмку, как вдруг потерял сознание, захрипел и упал на траву.

Друзья моментально положили его в машину и повезли в ближайшую сельскую больницу. Врач среди ночи вышел.

— Ваш друг находится в бессознательном состоянии. У него обширный инсульт, состояние крайне тяжелое.

Не приходя в сознание, Конон Трофимович скончался.

Ночью, после его смерти, по радио, сквозь глушителем, жена услышала сообщение об обстоятельствах грибной прогулки и смерти известного советского разведчика. Врач сельской больницы понятия не имел, кем являлся доставленный больной, а «вражьи голоса» всю ночь повторяли и повторяли, что Конон Молодой — он же Гордон Лансдэйл, — известный советский разведчик, скончался внезапно от инсульта...

Каким образом были получены сведения в то время, когда тело умершего еще находилось в сельской больнице?!

Может быть, сотрудники иностранных спецслужб тайно сопровождали компанию в лес? А может, в машины бывших разведчиков были вмонтированы прослушивающие устройства? Не хочется думать о самом худшем...

Минул год. Однажды вдова пришла ко мне, показала книгу, написанную ее мужем и изданную за рубежом на английском языке. В ней помещены фотографии интернациональной группы разведчиков, работавших под началом Молодого.

Никто не дожил до пятидесяти. А Конону Трофимовичу едва стукнуло сорок шесть.

Донатас Банионис несколько месяцев жил рядом с Кононом Трофимовичем, почти не расставаясь со своим прототипом, чтобы усвоить его походку, жесты, мимику, интонации, временами настолько вживался в образ, что забывал о существовании собственного «я».

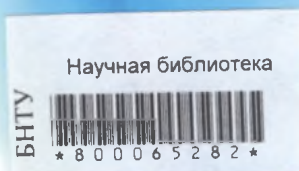
В декабре 1991 года по телевидению демонстрировался документальный фильм «Необъявленная война», в котором звучали имена Рудольфа Абеля и Конона Молодого.

*По материалам статьи Король М.
«Наука и жизнь», № 6, 2003 г.*

*Майор Бородовский С.**

* * *

Мой сын, ты видишь, впереди
идет солдат слепой.
Звезда и лента на груди,
один рукав пустой.
За то, чтоб жил ты —
не одну в лицо он видел смерть.
Простого сердца глубину ты, сын,
рукой измерь.
Слепого ты переведи
по камню мостовой,
Безрукого опереди
и дверь ему открой.
Всегда и руки и глаза свои
ты с ним дели,
Чтоб мог солдат тебе сказать:
«Спасибо, помогли».
А если будешь ты в бою,
то жизни не жалея
За дом его, его семью,
за жизнь его детей.



* Стихотворение воспроизведено по памяти академиком Астапчиком С.А., прочитавшем его в 1946 г.

**ПОЗДРАВЛЯЕМ ВЕТЕРАНОВ, УЧАСТНИКОВ
ВОЙНЫ И ТРУЖЕНИКОВ ТЫЛА
С ПРАЗДНИКАМИ!**



9 мая — День Победы

**3 июля — День
освобождения Беларуси**

БелОМО

от П.В. Зыля
до В.А. Бурского

