



КАЧЕСТВО и ЖИЗНЬ

Если даже каждый будет делать все, что в его силах –
это все же не будет ответом адекватной сложности проблем качества

Эдвард Деминг



ПРИВЕТСТВИЕ
Межрегиональной общественной организации
«Академия проблем качества»



От имени Министерства промышленности и торговли Российской Федерации приветствую Межрегиональную общественную организацию «Академия проблем качества» и поздравляю это общественное объединение с 20-летним юбилеем.

Проблема качества в последнее время стала одной из самых приоритетных в экономической политике России, она неразрывно связана с повышением конкурентоспособности продукции российских производителей на рынке. Академия проблем качества консолидирует научный потенциал ученых и специалистов всех сфер народного хозяйства нашей страны в направлении модернизации экономики и повышения качества жизни российского общества.

За истекшее с момента создания время Академия проблем качества доказала свою жизнеспособность и востребованность. Отечественные производители ощущают практическую поддержку Академии, участвуя в проводимых ею программах по оценке качества выпускаемой продукции и предоставляемых услуг. Ежегодный конкурс «100 лучших товаров России» охватывает почти все регионы страны и является эффективным инструментом стремления к лучшему качеству.

Действующие 22 проблемных, 12 отраслевых и 34 региональных отделения Академии на постоянной основе ведут активную научно-общественную деятельность в области повышения качества товаров и услуг.

Надеюсь, что Академия и в дальнейшем будет занимать активную позицию в разработке значимых аспектов качества жизни.

Желаю Академии проблем качества успехов в ее деятельности на благо России и дальнейшего процветания, а членам Академии крепкого здоровья и благополучия!

*Министр промышленности и торговли
Российской Федерации*
Д.В. Мантуров

УЧАСТНИКАМ
юбилейной конференции
Академии проблем качества

Уважаемые участники конференции!

Позвольте от имени Евразийской экономической комиссии и себя лично поздравить ученых и специалистов, объединившихся 20 лет назад в Академию проблем качества. Практика прошедших с тех пор лет показала мудрость этого решения, принятого по замыслу выдающегося ученого и государственного деятеля В.В. Бойцова. Представляется очевидным, что без повышения качества невозможно достичь того уровня конкурентоспособности, который необходим для успешной работы экономики в условиях вступления в ВТО, осуществления перспективных задач развития промышленности и сельского хозяйства, поставленных Президентами государств – членам Таможенного союза и Единого экономического пространства, решения социальных вопросов.

Внимательное и ответственно отношение к безопасности продукции характерно для решений, принимаемых в рамках Таможенного союза, результатом чего являются принятые технические регламенты, единые для Белоруссии, Казахстана и России. Они регламентируют безопасность продукции и обеспечивают свободное перемещение продукции в рамках Таможенного союза. Евразийская экономическая комиссия надеется на установление более тесных связей с Академией для решения проблем дальнейшего повышения эффективности экономики и качества жизни стран единого Евразийского экономического пространства.

Желаю всем участникам Конференции успешной и плодотворной работы.

Председатель Коллегии Евразийской экономической комиссии
В.Б. Христенко



СОДЕРЖАНИЕ

Учредители:
Министерство образования
и науки Российской Федерации
Межрегиональная общественная организация
«Академия проблем качества»

КАЧЕСТВО И ЖИЗНЬ

Научно-производственный
и культурно-образовательный журнал

2014 №1

Первый номер журнала подготовлен
на основе материалов
отделений Академии проблем качества
Зарегистрирован
Федеральная служба по надзору
в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации средств
массовых информации
ПИ № 77-16571 от 13.10.2003

Редакционный совет:

Г.И. Элькин (председатель), А.В. Абрамов, Ю.П. Адлер, В.Н. Азаров, В.А. Барвинок, Б.В. Бойцов, Ф.В. Безъязычный, В.Н. Бас, В.Я. Белобрагин, И.Н. Бокарев, В.А. Васильев, С.А. Васин, В.Г. Версан, Г.П. Воронин, А.Н. Герашенко, О.А. Орленко, Ю.А. Гусаков, С.А. Емельянов, Л.К. Исаев, И.А. Коровкин, В.И. Кулайкин, Ю.В. Крянев, В.В. Окрепилов, А.А. Рыжкин, Ю.А. Рыжов, М.Л. Рахманов, А.К. Скворчевский, П.Б. Шелищ, Б.А. Якимович, В.П. Марин, Г.В. Панкина, А.М. Муратшин.

Редакционная коллегия:

Б.В. Бойцов (главный редактор), С.А. Степанов, Н.С. Круглов (первый зам. главного редактора), Е.А. Сидоров (зам. главного редактора), М.Ю. Куприков, О.А. Горленко, Е.В. Дубинская (отв. секретарь).

Издатель – Межрегиональная общественная
организация «Академия проблем качества»
Ленинский просп., д. 9, Москва, В-49,
ГСП-1, 119991
Тел.: (495) 531-2643
Факс: (495) 531-2643
E-mail: apq_p@mail.ru

Ответственный за выпуск Е.В. Дубинская
Редактор И.К. Лапина
Корректор И.К. Лапина
Художественный редактор Г.И. Сурикова
Компьютерная верстка Г.И. Сурикова,
С.В. Мацкевич

Подписано в печать 07. 04. 2014
Бумага мелованая
Формат 60х90/8
Гарнитура PragmaticaC, Minion Pro
Печать офсетная
Заказ №150102

Тираж 400 экз.
Отпечатано в типографии
ООО «Вива-Экспресс», г. Москва

Обращение Главного редактора	3
20 лет в авангарде консолидации научного потенциала	4

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

Бойцов Б.В., Крянев Ю.В. Критерии понимания качества жизни	7
Версан В.Г. Таможенный союз – шанс создать работающую систему технического регулирования	8
Марин В.П., Федоров В.К., Есаулов Н.П. Методы стандартизации в решении проблем обеспечения качества инновационных разработок и производства РЭС ...	16

ФИЛОСОФСКИЙ ПОДХОД К КАЧЕСТВУ ЖИЗНИ

Попкова Н.В. Проблемы философского познания техники на этапе постнеклассической рациональности	20
---	----

КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Аниськина Н.Н. Подготовка специалистов и руководителей успешного бизнеса в академии Пастухова	25
Машукова Н.Д. Основные тенденции формирования системы развития профессиональных квалификаций	30

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Медведев А.П., Немирова С.В., Широкова О.Р., Журко С.А., Пичугин В.В., Калинина М.Л., Демарин О.И., Нагаев Р.Ю. Современные подходы к хирургическому лечению острой тромбоэмболии легочной артерии	35
---	----

РЕШЕНИЕ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА

Бабель В.Г., Гаркунов Д.Н. Металлоплакирующие смазочные материалы	38
Пилюшина Г.А. Повышение износостойкости деталей и инструментов деревоперерабатывающего оборудования	44
Памфилов Е.А., Лукашов С.В., Кузнецов С.В., Прозоров Я.С. Особенности изнашивания железоуглеродистых сплавов в условиях действия активных сред	50
Шульга Г.И. Улучшение качества поверхности тонкостенных оболочек применением функциональных водорастворимых покрытий, содержащих фрактальные нанокластеры	56



ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гусаров А.П.

Потребление топлива и выбросы CO₂ автомобилями
в Российской Федерации 62

Кеглин Б.Г.

Создание новых амортизаторов удара вагонов 68

ЭКОЛОГИЯ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Бардонов В.А.

Концепция нормирования выделения формальдегида
и других вредных летучих химических веществ
из древесных плит, фанеры и мебели 72

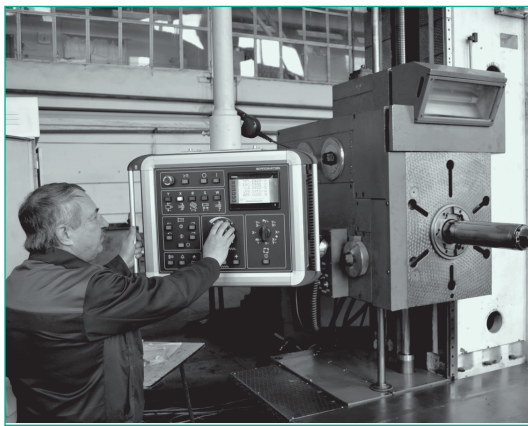
Стрелков В.П., Бардонов В.А.

Проблемы экологической безопасности древесных плит
и мебели в соответствии с новыми требованиям нормативов
Таможенного союза 83

ЭКОНОМИКА, КАЧЕСТВО И КВАЛИМЕТРИЯ

Дунченко Н.И., Янковская В.С.

Квалиметрическое прогнозирование при производстве
творожных продуктов 88



Подписка на 2014 год начинается!

Уважаемые коллеги!

*Мы были бы рады видеть Вас в числе подписчиков
ежеквартального журнала «Качество и жизнь».*

*Вы можете оформить подписку в редакции,
отправив заявку на электронную почту
arq_r@mail.ru.*

*Бланк заявки можно скачать на сайте Академии
www.academquality.ru.*

*Стоимость годовой подписки – 2400 рублей.
Стоимость одного номера журнала – 650 рублей.
Подписная цена включает НДС (18%) и стоимость доставки.*

Редакция журнала

Обращение Главного редактора журнала «Качество и жизнь»



Уважаемые коллеги, авторы и читатели журнала!

Президиум Академии проблем качества с верой в Вашу глубокую заинтересованность и поддержку представляет всеобщему вниманию печатный орган Академии – научно-производственный и культурно-образовательный журнал «Качество и жизнь» в новом формате и периодике выпуска.

Начиная выпуск этого издания, мы исходим из того, что решение проблемы качества жизни становится все более актуальной и первостепенной задачей, по существу является обобщающим показателем достижений качества во всех звеньях жизнедеятельности нашего общества.

Академия в течение вот уже двадцати лет занимает активную позицию в науке и практике по консолидации научного, инженерного и производственного потенциала в решении этой проблемы. Полагаем, что преобразованный журнал «Качество и жизнь» станет важным востребованным средством продвижения идей качества и эффективного донесения до руководителей разного уровня, ученых и специалистов результатов фундаментальных и теоретических исследований, выводов экспериментальных и внедренческих работ в области качества, содействуя тем самым оперативному использованию достижений науки и техники в практической деятельности.

Рубрикатор журнала теперь имеет довольно широкий формат. Мы намерены публиковать в нем статьи, способствующие достижению целей качественного преобразования экономики в различных ее аспектах и составляющих, а также в духовном развитии общества, в образовании, медицине, культуре, публицистике и других социально-экономических сферах.

Уверен, что благородные цели журнала привлекут многочисленный круг читателей и авторов, которые на деле стремятся своим трудом сделать нашу жизнь качественнее во всех ее проявлениях.

С наилучшими пожеланиями,

Борис Васильевич Бойцов

заслуженный деятель науки РФ,

первый вице-президент МОО «Академия проблем качества»

доктор технических наук, профессор

20 лет в авангарде консолидации научного потенциала



Уважаемые коллеги!

Исполнилось 20 лет деятельности Академии проблем качества, общественной организации энтузиастов, имеющих своей целью консолидировать научный потенциал ученых и специалистов в решении актуальных проблем качества.

За эти годы Академия сформировалась как высокопрофессиональная научно-общественная организация, занимающая активную позицию в науке и практике и на деле доказавшая свою жизнеспособность и востребованность в обществе.

Оглядываясь в прошлое, можно с уверенностью сказать, что цели, определенные инициаторами создания Академии во главе с выдающимся деятелем отечественной стандартизации и качества Василием Васильевичем Бойцовым, получили реальное воплощение, а действия к их достижению нашли поддержку в научном сообществе. Сегодня Академия представляет собой многочисленный коллектив научных поборников качества жизни в различных аспектах жизнедеятельности общества. В составе этой общественной организации единомыш-

ленников ученые различных областей техники, экономики, физики, философии, высшего образования, здравоохранения и др.

Членами Академии и при их непосредственном содействии выполнен целый ряд крупных работ по важнейшим проблемам качества жизни. Выдающиеся результаты достигнуты в оборонно-промышленном комплексе, в создании современных средств и методов лечения в медицине, повышении качества образовательного процесса в высших учебных заведениях, в дополнительном образовании.

Существенные научные, теоретические и практические разработки выполнены для решения общетехнических проблем качества, способствующих развитию машиностроения, приборостроения, информатики, радиоэлектроники, транспорта и строительной техники и других сфер экономики. За годы своей деятельности члены Академии провели фундаментальные исследования в области мировоззренческих, концептуально-теоретических, социально-экономических и духовно-нравственных оснований качества жизни.

В сотрудничестве с Росстандартом и при активной поддержке администраций регионов реализуется программа «100 лучших товаров России». Используемые в этой программе средства мотивации предприятий, профессиональное ориентирование на применение современных методов управления качеством и конкурентоспособностью при одновременном использовании принципов состязательности и стимулирования дают положительное воздействие на достижение устойчивой работы предприятий в условиях вступления России во Всемирную торговую организацию и экономического сотрудничества в рамках Таможенного союза.

Наша задача на предстоящий период – приумножить широкую пропаганду идей качества, активной развивать формы и методы деятельности по объединению усилий ученых и специалистов в решении проблем качества на всех направлениях деятельности. Своими общественными методами и личным участием мы должны активно способствовать выполнению задач, выдвинутых Президентом России Владимиром Владимировичем Путиным в области социально-экономического развития страны, в достижении рубежей, определенных государственными программами до 2020 года.

Современные вызовы в экономике требуют от нас консолидации научного потенциала и личного участия в ускорении научно-технического прогресса на конкретных участках работы. Чтобы обеспечить устойчивое развитие нашего общества, необходимо эффективно решать актуальные проблемы повышения конкурентоспособности и качества, охраны окружающей среды, ресурсосбережения, создания и внедрения инноваций, повышения роли высших учебных заведений в решении этих задач. Для этого надо шире вовлекать в деятельность Академии научно-техническую общественность, усилить тесное взаимодействие с Всероссийской организацией качества, другими общественными объединениями, с самоуправляемыми организациями отраслей, администрациями регионов, заинтересованными министерствами и ведомствами. Активно привлекать к работе в Академии молодых специалистов и студентов.

Достигнутое Академией проблем качества за истекшее двадцатилетие дает основание для уверенности, что организация будет развиваться и далее, приносить немало пользы в деле укрепления российской экономики и улучшения качества жизни нашего общества.

*Руководитель Росстандарта,
Президент МОО «Академия проблем качества»
Г.И. Элькин*

Резолюция научной конференции МОО «Академия проблем качества»

11 февраля 2014 года

**по теме: «Академия проблем качества. Итоги 20-летия.
Пути дальнейшего развития»**

3 декабря 2013 года исполнилось двадцать лет с момента основания и регистрации Межрегиональной общественной организации «Академия проблем качества». Созданное в целях консолидации научного потенциала ученых и специалистов на решение актуальных проблем качества жизни, объединение стало одним из эффективных общественных рычагов содействия решению социально-экономических программ развития российского общества.

За эти годы Академия состоялась как высокопрофессиональная научно-общественная организация, занимающая активную позицию в науке и практике и, на деле, доказавшая свою жизнеспособность и востребованность в научной, производственной и социальной сферах жизни.

Сегодня организация представляет собой многочисленный коллектив ученых и специалистов. В ее составе около двух тысяч докторов и кандидатов наук, работающих в различных областях техники, экономики, сельского хозяйства, медицины, высшего образования и других сфер знаний и представляющих ведущие НИИ, научные центры, вузы и предприятия.

В сфере научно-общественного влияния Академии вопросы решения проблем качества в машиностроении, металлургии, авиакосмическом, топливно-энергетическом, оборонно-промышленном и лесном комплексах, в автостроении, электронике, медицине, в высшем

и дополнительном образовании, таможенных органах, социально-экономических комплексах субъектов Российской Федерации.

Членами Академии непосредственно и по их инициативе выполнен целый ряд крупных работ по важнейшим проблемам качества жизни, идеи которого пронизывают основное содержание, формы и методы работы организации.

Значительные достижения достигнуты в области фундаментальных исследований мировоззренческих, концептуально-теоретических, социально-экономических и духовно-нравственных основ качества жизни, осмысления категории качества и упорядочения аппарата теории качества и управления.

Академия осуществляет широкую программу действий по решению проблем качества в высшем профессиональном образовании, ориентировании его на подготовку кадров по управлению качеством, соответствующую образовательной системе европейских стран; является активным участником создания и внедрения национальной системы подготовки, переподготовки и аттестации специалистов в области менеджмента качества, участвует в реализации программы непрерывного образования в этой области.

С момента создания Академии потенциал ученых и специалистов направляется на решение таких важных задач модернизации и качественных преобразований в экономике как создание и внедрение инноваций в технологиях

и производствах, реализация проектов повышения качества продукции и услуг в реальных секторах общественного производства.

Успешные результаты достигнуты в оборонно-промышленном, топливно-энергетическом комплексах, создании высокоэффективных средств и методов лечения в медицине. Существенные научные теоретические и практические разработки выполняются для решения общетехнических проблем качества, способствующих качественному развитию машиностроения, приборостроения, информатики, электроники, энергетики, авиакосмических аппаратов и других сфер экономики.

В сотрудничестве с Росстандартом и при поддержке администраций субъектов Российской Федерации Академией реализуется комплексный проект «Программа «100 лучших товаров России». Используемые этой Программой средства общественно-государственной мотивации предприятий, профессиональное ориентирование их на применение современных методов управления качеством и конкурентоспособностью при одновременном использовании принципов состязательности и стимулирования оказывают реальное положительное воздействие на повышение качества товаров и достижение устойчивой работы предприятий в условиях вступления России во Всемирную торговую организацию и экономического сотрудничества в рамках Таможенного союза.

Главная задача Академии на предстоящий период – приумножить широкую пропаганду идей качества, активнее развивать формы и методы деятельности по консолидации усилий ученых и специалистов в решении проблем качества на всех направлениях работы. Своими общественными методами мы должны активно способствовать выполнению задач, поставленных Президентом России В.В. Путиным в своем Послании Федеральному Собранию Российской Федерации в декабре 2013 года в области социально-экономического развития страны, в достижении рубежей, определенных государственными программами.

Современные вызовы в экономике требуют дальнейшего углубления консолидации научного потенциала и личного участия в ускорении качественного преобразования народного хозяйства на конкретных участках работы. Чтобы обеспечить устойчивое развитие экономи-

ки Академии необходимо и далее эффективно содействовать решению актуальных проблем конкурентоспособности и качества, развития экспорта товаров, охраны окружающей среды, ресурсосбережения, внедрения инноваций и роста производительности труда, повышения роли высших учебных заведений в решении этих задач.

Требуется более активное и предметное сотрудничество Академии с Российской академией наук, ее подразделениями и институтами, с Всероссийской организацией качества, другими предприятиями и организациями.

Очень важно усилить пропагандистскую и информационную деятельность Академии через средства массовой информации населения, более эффективное использование академического журнала «Качество и жизнь».

Президиуму Академии надо приложить усилия к расширению состава и сфер влияния организации, в первую очередь, в субъектах Российской Федерации, где еще не созданы отделения, стремиться, тем самым, к переходу во Всероссийский организационно-правовой статус.

Настало, также, время определиться по формам сотрудничества в области качества в рамках Единого Экономического пространства Таможенного союза с соответствующими общественными структурами стран, входящих в союз, что даст возможность полнее использовать методы общественного содействия в решении задач экономической интеграции.

Следует и далее широко использовать возможности Программы «100 лучших товаров России» в решении проблем качества продукции и услуг, повышения конкурентоспособности предприятий. Надо постоянно развивать и совершенствовать методологию и организацию конкурсных мероприятий, повышать уровень оценки качества товаров и работы предприятий, доносить результаты мониторинга до руководителей регионов и соответствующих органов управления.

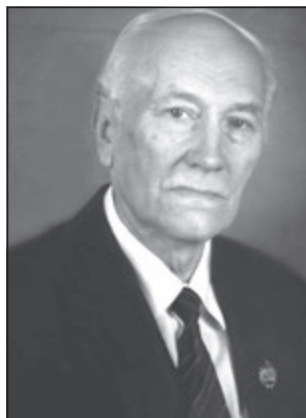
Итоги двадцатилетнего этапа в жизни нашей организации со всей очевидностью доказывают, что Академия проблем качества состоялась, ее дело живет и развивается. Качество жизни всегда будет преобладающим в оценке состояния общества. Наша цель приумножить усилия в решении этой задачи.

Критерии понимания качества жизни



Б.В. Бойцов

*д.т.н., профессор,
заслуженный
деятель науки
РФ, первый вице-
президент АПК*



Ю.В. Крянев

*д. филос. н.,
профессор,
заслуженный
деятель науки
РФ, президент
отделения
философии
качества АПК*

Содержание термина «качество жизни» трактуется неоднозначно, а проблематика, связанная с ним, весьма разнообразна. Вместе с тем его определение, в том числе установление критериев понимания, имеет важное теоретико-методологическое и практическое значение. Необходимо учитывать все существующие формы этого понимания: повседневные, прикладные (конкретно-научные), философско-методологические.

Качество жизни – это интегральная характеристика жизни людей, раскрывающая, по отношению к обществу в целом, критерии его жизнедеятельности, жизнеобеспечения и главное – природу и условия жизнеспособности социума как целостного социального организма. Жизнеспособность есть качественное свойство общества как целого, способность наиболее эффективно осуществлять свои социальные, экономические, духовные функции, взаимоотношения с природой. Вектор жизнеспособности направлен в будущее, поэтому во многом определяет качественные возможности развития общества.

Качество жизни имеет различные аспекты: природный, социальный, духовный, психологический. Его интерпретация тесно связана с понятиями: «образ жизни», «уровень жизни», «стиль жизни» и вместе с тем отличается от них. Качество жизни определяет внутреннюю основу развертывания бытия человека и общества и характеризуется следующими критериями:

- системная целостность,
- социоприродное содержание,
- духовная основа,
- процессуальность и устойчивость,
- целевая ориентация,
- единство цивилизационных и культурных основ.

Понятие «качество жизни» тесно связано с проблематикой смысловой жизни. Системная природа качества жизни выражается через сложную структуру взаимосвязей ее составляющих, как то:

- качество природной среды,
- качество здоровья популяции,
- духовное качество,
- качество культуры,
- качество образования и др.

В то же время структурный состав качества жизни, как сложной открытой системы, является многообразно варибельным, может меняться под влиянием приоритетов в социальном качестве, мироцелостных процессах и др. Сюда включают, например, и более частные аспекты, представляющие элементы подсистемы качества жизни:

- адекватное питание,
- экологичное жилище,
- безопасность,
- справедливость и др.

Определенное значение имеет христианская интерпретация качества жизни в контексте учения о «полноте жизни» с переориентацией от количественных показателей к вопросам качественного развития, акцентированию нравственных и духовных ценностей.

Системность качества жизни следует рассматривать как иерархическую целостность, в которой имеют место отношения определяющего и определяемого. Таким образом, эти взаимодействия могут иметь широкий спектр значений от несущественного до закономерного, от случайного до необходимого. Системность качества жизни будет принимать качественно различные формы: от рядоположенности ее составляющих, когда доминирующее значение имеет особая логика их функционирования, до органической целостности, где общее является определяющим по отношению к составляющим. В соответствии с этими качественно отличными формами системности качество жизни может занимать в развитии социального организма различное место: от внешнего до внутреннего и определяющего. В этом случае потребление и материальное благополучие будет зависеть от духовной наполняемости качества жизни.

Таможенный союз – шанс создать работающую систему технического регулирования



В.Г. Версан

д.э.н., профессор,
генеральный
директор
ОАО «ВНИИС»,
член Президиума
АПК

В моем блоге на сайте ОАО «ВНИИС» опубликован целый ряд статей по проблемам технического регулирования и состояния нашего потребительского рынка. В них я рассматриваю вопросы качества и безопасности товаров и основные причины имеющихся здесь недостатков, критически анализирую деятельность по подтверждению соответствия, государственному контролю (надзору) и разработке и введению в действие технических регламентов. Кроме того, в них рассмотрены также проблемы ориентации бизнеса на удовлетворение интересов потребителей и роль самих потребителей в улучшении качества и безопасности товаров.

На эти статьи поступили отклики от организаций и специалистов в виде статей, мнений и разного рода инициатив. Предлагаемая вашему вниманию статья является некоторым обобщением этих статей и поступивших материалов. Сделано это с учетом развития системы технического регулирования в Таможенном союзе.

Несколько предварительных замечаний

С начала 1990-х гг. в России основное внимание уделялось обязательной сфере технического регулирования. Теперь то же самое можно сказать и в отношении Таможенного союза. В его рамках сегодня отрабатываются правила взаимоотношений между бизнесом и потребителями, уточняется роль государства в процессе движения товаров на рынках.

Ниже предпринята попытка проанализировать сегодняшнее состояние обязательной сферы технического регулирования, оценить достигнутые ре-

зультаты и предложить пути решения возникших проблем.

Одновременно хочу подчеркнуть, что сегодня и в России, и в рамках Таможенного союза явно недооценивается добровольная сфера технического регулирования. Между тем ее развитие создает реальные условия для решения проблем качества и безопасности на более низком уровне государственного вмешательства. Разработка технического регламента необходима тогда, когда другие, более лояльные по отношению к бизнесу меры альтернативного регулирования результатов не дали. В мире для этой цели выработан широкий спектр инструментов. Среди них: добровольная сертификация, внедрение систем менеджмента, образовательные программы по качеству и безопасности, информирование потребителей, пропаганда наилучшей практики.

Надежды на совершенствование деятельности в сфере технического регулирования я и мои единомышленники связываем с созданием Таможенного союза и с нашим вступлением во Всемирную торговую организацию. И в мировой, и в региональной торговле нельзя произвольно менять формы оценки соответствия и требования безопасности. Необходимо будет выполнять и договоренности о соблюдении требований технических регламентов. В противном случае неизбежны тяжелые последствия для экономики и социальной сферы каждой из стран. Ослабление, например, дорыночного контроля товаров (подтверждения соответствия) и надзора на рынке может превратить страну в свалку недоброкачественных, опасных товаров. Справедливо, конечно, и обратное, когда выбираются неадекватные реальной опасности формы оценки соответствия продукции и завышенные требования безопасности к ней, что приводит к созданию барьеров в торговле.

Уже первые принятые технические регламенты Таможенного союза позволяют говорить о применении форм оценки соответствия, более адекватных риску использования продукции. В значительной степени благодаря взвешенной позиции белорусской стороны в регламентах на продукцию с высокой степенью риска в качестве меры дорыночного контроля установлено на сертификация третьей стороной. Введен в действие первый технический регламент Таможенного со-



юза «О безопасности пиротехнических изделий». На очереди другие. В ближайшее время по результатам соблюдения их требований станет ясно, насколько последовательно будут выполняться правила и процедуры технического регулирования, установленные в Таможенном союзе. Будем надеяться на коллективный разум.

Отстаивание национальных интересов при принятии решений в сфере технического регулирования должно базироваться не на волевых решениях, как это часто происходит сегодня, а на анализе реального состояния внешнего и внутреннего рынка, на поиске консенсуса между всеми заинтересованными сторонами и прежде всего – между бизнесом и потребителями. Именно это должно являться частью нашей промышленной политики, важной составляющей социально-экономического развития.

Большинство из названных проблем я анализировал и прежде, так что данная статья представляет собой своего рода обобщение предыдущих публикаций на эту тему.

Состояние технического регулирования

Как показывает мировая практика, проблемы создания эффективно действующей системы технического регулирования во многом являются производными от проблем, связанных с нравственным состоянием общества, социальной ответственностью бизнеса, добросовестностью чиновников. В России с начала перестройки идет процесс снижения ответственности личности перед обществом и государством, побеждает установка на потребительское отношение к жизни, растет коррупция. Наивно полагать, что в этих условиях можно создать систему технического регулирования, надежно защищающую наших граждан от недоброкачественной, опасной продукции. Ситуация усугубляется тем, что в 1990-е гг. в стране была практически развалена стандартизация, и восстанавливать ее пришлось почти с нуля. В сложном положении находятся государственный надзор и сертификация. В этих сферах деятельности потеряно много высококвалифицированных специалистов.

То состояние, в котором сейчас находится техническое регулирование, до конца не осознано ни общественностью, ни руководством страны. Перенос центра тяжести на Таможенный союз создает иллюзию позитивных перемен в этой области, между тем ни одна из базовых проблем, от которых зависит устойчивость и эффективность работы системы технического регулирования, не решена. Закон «О техническом регулировании» действует

более девяти лет, но мы ни на шаг не продвинулись в достижении поставленной в нем цели – товары, поступающие на наш потребительский рынок, не стали безопаснее.

Решения, принимаемые в сфере технического регулирования, затрагивают интересы практически всех слоев населения. А эти интересы часто не совпадают. Отсюда конфликты и сложность их разрешения. Происходит столкновение интересов двух основных сторон – бизнеса и потребителей, а власть должна выступать здесь регулятором. Именно она должна способствовать нахождению консенсуса и принимать решения в интересах общества. И эта функция власти должна находить свое отражение в технических регламентах как при установлении в них требований безопасности к продукции, так и в процессе выбора форм оценки соответствия. К сожалению, за все время действия закона «О техническом регулировании» этого сделать не удалось. В проигрыше же оказываются потребители. Об этом убедительно говорят сегодня пресса и телевидение. Множество конкретных фактов приводится в публикациях ученых и специалистов. Такая информация есть и на сайте ОАО «ВНИИС».

Не соблюдаются требования уже принятых технических регламентов. Мониторинг качества молочной продукции, проведенный Национальным союзом производителей молока, показал следующее: более 50 % образцов сливочного масла, свыше 60 % сгущенного молока с сахаром, более 30 % сметаны и творога, свыше 70 % плавленых сыров не соответствуют требованиям технического регламента на молоко и молочную продукцию в части содержания растительных жиров тропического происхождения. Замечу, об этом говорит сам бизнес.

Не продвинулись мы и в достижении другой цели закона «О техническом регулировании» – «предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей». Отсутствует механизм ее реализации, так как не были созданы действенные меры государственного надзора и подтверждения соответствия. А ведь именно эта цель направлена на то, чтобы потребительские свойства продукции соответствовали тем, которые заявлены производителем, и не было обмана и фальсификации. С нарушением этого требования потребители сталкиваются постоянно.

В этом контексте особенно важно обратить внимание на малый и средний бизнес, который сегодня у нас находится в стадии становления. Именно ему в первую очередь необходимо научиться жить по установленным правилам, осознавая неотвратимость наказания за их нарушение. Да, эти правила зачастую несовершенны, и их надо отбатывать. Однако это не значит, что их можно не соблюдать. И если это так, то со стороны общества,

государства должен быть установлен контроль их выполнения. Отсутствие такого контроля, чем бы оно ни аргументировалось, ведет к самым серьезным последствиям, особенно если это затрагивает вопросы безопасности.

В статье Н. Барановской «Самый натуральный фальсификат» («Российская бизнес-газета» от 14.02.2012) говорится о проблемах качества и безопасности пищевой продукции, которые обсуждались в рамках мероприятий международной выставки «Продэкспо». В частности, дана информация о качестве продуктов питания, где львиную долю рынка занимает именно малый и средний бизнес. «Как подсчитали эксперты, – пишет автор, – сегодня на рынке 90 % производителей продуктов питания, пользуясь неграмотностью покупателя, обманывают его, впаривая йогурты «с настоящими ягодками», а на самом деле с обыкновенными красителями, колбасу, напичканную химией, шоколадные конфеты из сои и т.д. И только около 10 % производителей работают в новом тренде – качественные продукты с натуральным вкусом, без химии, без обмана». Такова реальность.

Теперь, когда главным вектором нашего развития названы задачи повышения качества жизни и обеспечения социальной справедливости, все более жесткие требования будут предъявляться к качеству и безопасности товаров, поступающих на потребительский рынок, а значит и к работе системы технического регулирования. Слова о том, что сегодня, в отличие от советских времен, наш рынок насыщен разнообразными товарами и услугами, никого уже не удовлетворяют. В свое время это был сильный аргумент властей, но сейчас людям нужна доброкачественная и безопасная продукция, необходима более жесткая борьба с контрафактными и фальсифицированными товарами.

О том, что ситуация с безопасностью товаров на потребительском рынке, мягко говоря, неблагоприятная, говорят и последние факты. Приведу лишь один из них в отношении продукции, поступающей к нам из-за рубежа. В начале этого года «Российская газета» посвятила целую серию статей следующему вопиющему факту: партия из 35 тысяч четырехсотграммовых упаковок опасной для здоровья молочной смеси «Дамил люкс» разошлась по молочным кухням, магазинам детского питания и аптекам. В одной из статей говорится: «Следить за качеством продукта должна была компания, которая принимала партию товара. Но такие проверки ведутся на уровне документации – никто не вскрывает коробки и не отправляет их содержимое на анализ. Все документы и сроки годности той злополучной партии были в полном порядке» (по существу, это декларирование по нашим правилам).

Уже есть случаи отравлений. Сейчас стоит задача попытаться убрать опасный товар с рынка, но это сложная задача. Наверное, гораздо лучше было бы просто не допустить его до прилавка. Напомню в связи с этим, что единственной формой дорыночного контроля является подтверждение соответствия. И возьму на себя смелость сказать, что если бы эта продукция подлежала не декларированию, а обязательной сертификации, то при всех недостатках последней, как реальных, так и мнимых, в торговлю этот опасный товар не попал бы.

Обобщая изложенное, можно сделать такой вывод: системы технического регулирования у нас нет, есть лишь отдельные, не всегда удачные фрагменты. Ее и не будет, если не принять самых решительных мер по целому ряду направлений. Необходимо менять стиль принятия решений в этой сфере, шире привлекать экспертное сообщество и прислушиваться к нему, в противном случае мы продолжим писать документы, а дела не будет.

Ниже рассмотрим следующие три ключевых направления работ по созданию системы технического регулирования:

- решение базовых научных и организационно-технических задач технического регулирования;
- создание условий для ориентации бизнеса на удовлетворение интересов потребителей и обеспечение безопасности и качества товаров;
- повышение роли потребителей в решении проблем технического регулирования.

Основные направления работ по созданию системы технического регулирования

Решение базовых научных и организационно-технических задач

Реализация рассмотренных ниже задач имеет принципиальное значение для функционирования системы технического регулирования.

1. *Определение в технических регламентах требований безопасности и формирование перечня продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, а также выбор форм оценки соответствия.* Необоснованные решения здесь чреваты негативными последствиями – и для конкретного бизнеса, и для социальной сферы, и для всей экономики. И если сегодня перед разработчиками технических регламентов ставится задача – применять европейские директивы или другие зарубежные документы буквально, без анализа целесообразности их применения нашей промышленностью, то это говорит о непонимании сути проблемы технического регулирования.



В соответствии с законом «О техническом регулировании», требования технических регламентов должны отражать возможности отечественной промышленности. С другой стороны, этот же закон гласит, что «международные стандарты должны использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов», а это уже связано с конкурентоспособностью нашей продукции. Здесь заложено противоречие. Если установленные в регламенте требования будут завышены так, что основная масса предприятий не сможет их выполнить, то это – угроза их бизнесу. Если же они будут занижены и окажутся неадекватными риску от данной продукции, то это уже потеря конкурентоспособности и угроза причинения вреда потребителям.

Нахождение необходимого баланса требует организации аналитической работы. Объективной основой для этого является анализ фонда национальных стандартов. Напомню, что основной принцип разработки стандартов – достижение консенсуса между изготовителями продукции и ее потребителями. Именно этот фонд сбалансированно отражает требования к продукции, предъявляемые потребителями, и возможности промышленности по выпуску такой продукции. Однако практика показывает, что в уведомлениях о разработке проектов технических регламентов и в заключениях экспертных комиссий результаты такого анализа, как правило, отсутствуют.

2. *Организация контроля соблюдения требований технических регламентов.* Такого контроля сегодня, по существу, нет. Причина этого состоит в том, что надзорная и сертификационная деятельность рассматривается у нас только как административный барьер, мешающий развитию бизнеса. Однако весь мировой опыт говорит об обратном: без надлежащей организации этой работы невозможно развитие цивилизованного бизнеса.

Что касается государственного надзора, то его организация определяется у нас Федеральным законом «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». При этом многие специалисты неоднократно высказывали резко отрицательное мнение по поводу концепции этого законодательного акта. Практика показывает, что закон не дает возможности зафиксировать даже сам факт нарушения требований нормативных документов: в нем установлена одна плановая проверка в три года, да и то с разрешения прокурора и при условии предварительного уведомления предпринимателя. Внеплановую же проверку провести практи-

чески невозможно, даже если предприниматель неоднократно допускал нарушения.

В связи с происшествиями и несчастными случаями, получившими широкий общественный резонанс, в 2011 г. в отдельные сферы применения этого закона были внесены изменения. Однако они оказались явно недостаточными. Об этом убедительно говорит, например, череда произошедших в последнее время взрывов газовых баллонов. Изменения не затронули и таких важных сфер повседневной жизни граждан, как качество и безопасность пищевой продукции и защита прав потребителей.

Относительно сертификации можно сказать следующее. Вместо того чтобы создать условия для добросовестной конкуренции на этом рынке и на этой основе совершенствовать деятельность по сертификации, ее незаслуженно дискредитировали. Руку к этому приложили махинаторы: рынок наполнен фальшивыми сертификатами, а также сертификатами, которые выдаются без испытаний и проверок в течение одного дня. Факты есть, а сделать ничего нельзя.

Жизнь настоятельно требует приведения надзорной и сертификационной деятельности в соответствие с мировой практикой ее организации, а главное – с необходимостью реально обеспечить безопасность наших граждан. А для этого необходимо менять законодательство.

3. *Создание в соответствии с требованием закона «О техническом регулировании» системы сбора и анализа случаев нарушения требований технических регламентов.* Без налаженной обратной связи система технического регулирования работать не будет. Основой для ее создания является систематизированная в разрезе технических регламентов информация о результатах государственного надзора и подтверждения соответствия. Но сегодня, как уже говорилось, ничего не сделано для того, чтобы такая информация была.

4. *Формирование перечня стандартов, являющихся доказательной базой соблюдения требований технических регламентов, и перечня стандартов на методы испытаний.* Более чем за двадцать лет Белоруссия, Казахстан и Россия, как и другие страны СНГ, основательно разошлись в нормативной базе. Только в России практически наполовину обновился фонд национальных стандартов. Поэтому единый подход к выполнению и проверке требований технических регламентов может быть обеспечен только в случае, если на них разработаны межгосударственные стандарты. Сегодня таких стандартов недостаточно для «закрытия» всех требований технических регламентов, но такова реальность, и ее надо признать.

В этой ситуации, чтобы не создавать ненужных проблем разработчикам технических регламентов, производителям продукции и органам государственного надзора и подтверждения соответствия, целесообразно указанные перечни формировать только на базе межгосударственных стандартов. Выполнение и проверка остальных требований технических регламентов должны обеспечиваться нормативными документами стран – членов Таможенного союза. Они должны быть опубликованы в рамках информационной системы в области технического регулирования Таможенного союза, постоянно актуализироваться и действовать до момента разработки межгосударственных стандартов. Юридическое основание для установления такого порядка формирования перечней имеется в принятых соглашениях Таможенного союза.

Именно такой подход стал фундаментом формирования системы технического регулирования в Европейском союзе. Его принятие у нас не только упростит действующую сегодня процедуру формирования перечней стандартов, но и создаст привлекательные условия для вхождения в Таможенный союз других стран СНГ.

5. *Введение статуса уполномоченного органа по подтверждению соответствия. Эта проблема длительное время не решается под надуманным предлогом борьбы с коррупцией, но без этого система технического регулирования не будет работать.*

Уполномоченные органы – важнейшее звено в системе технического регулирования Европейского союза, так как именно они проводят государственную политику в сфере безопасности и несут юридическую ответственность за допуск опасной продукции на рынок. Их главное назначение реализуется в случаях, когда предприятие изготавливает продукцию не по национальному стандарту, а по собственному нормативному документу. Это особенно важно в отношении инновационной, впервые выпускаемой в обращение продукции. При этом, в соответствии с законодательством, принцип презумпции соответствия не работает, и изготовитель должен доказать не только соответствие продукции требованиям своего нормативного документа, но и то, что этот документ обеспечивает выполнение требований технического регламента. Такая процедура не является сертификацией в традиционном понимании этой деятельности. Здесь требуется проведение специальных исследований, в том числе лабораторных, и не каждый орган по сертификации может их осуществить. Поэтому из всего состава аккредитованных органов по сертификации выделяются те, которые способны выполнить данную работу. Таким органам даются

специальные полномочия, и они принимают решения о допуске продукции на рынок, неся за это юридическую ответственность. Более того, именно эти (уполномоченные) органы консультируют изготовителей и инвесторов в процессе разработки и организации производства инновационной продукции, снижая тем самым их риски, связанные с выходом этой продукции на рынок.

У нас такого механизма нет. Вот и пришлось вводить в закон «О техническом регулировании» норму с непонятной перспективой: «...порядок информирования приобретателя, в том числе потребителя, о возможном вреде такой продукции и о факторах, от которых он зависит, определяется правительством Российской Федерации».

6. *Судьба Закона Российской Федерации «О техническом регулировании». В условиях существования Таможенного союза и движения к созданию свободного экономического пространства этот закон надо отменять.* Теперь основные правила разработки технических регламентов Таможенного союза сформулированы в его основополагающих документах.

Нужен новый российский закон «О техническом регулировании». Его положения должны предусматривать формирование политики России в процессе разработки и принятия технических регламентов Таможенного союза. Должны быть также установлены у нас требования к правилам и процедурам при разработке, обсуждении и принятии этих документов. Кроме того, его объектом должны быть требования к единству измерений, а также к ответственности бизнеса за несоблюдение требований технических регламентов и нарушение правил подтверждения соответствия.

Такие аспекты технического регулирования как стандартизация, аккредитация и государственный надзор также должны регулироваться национальным законодательством. В силу своей значимости и множественности объектов и субъектов деятельности они могут претендовать на собственное законодательство. Национальное законодательство сегодня должно полностью регулировать и добровольную сферу технического регулирования.

7. *Определение сроков принятия технических регламентов и организации их введения в действие.* Сейчас при определении этих сроков не учитывается фактическое наличие межгосударственных стандартов и нормативных документов, включаемых в указанные в п. 3 перечни, не анализируется уровень их гармонизации. В регламенты включаются избыточные и часто непроверяемые из-за отсутствия необходимых методик испытаний требования к продукции. Как следствие, регламенты становятся нереализуемыми.



При определении сроков введения в действие технических регламентов не анализируется и не учитывается ни готовность бизнеса к соблюдению их требований, ни наличие инфраструктуры оценки соответствия. Отсутствует организационно-методическое обеспечение этой работы. Планы введения в действие регламентов часто не предусматривают всего комплекса мероприятий, необходимых для выполнения требований этих документов.

Чтобы предприятия могли своевременно подготавливаться к введению в действие технических регламентов, необходимо было организовать для них оказание методической помощи, консалтинговых услуг по разработке и реализации мероприятий, связанных с внедрением регламентов, подготовить соответствующие рекомендации. Но этого сделано не было.

Создание условий для ориентации бизнеса на удовлетворение требований потребителей и обеспечение безопасности и качества товаров

В последнее время руководство страны стало поднимать вопросы защиты прав потребителей, было проведено специальное заседание Государственного совета на эту тему. И что удивляет: вскоре после этого заседания проходил форум «Гайдаровские чтения», но практически ни в одном из выступлений не прозвучало, что бизнес должен быть ориентирован на удовлетворение требований потребителей. Говорилось о необходимости принимать только такие законы, которые приносят пользу стране. Это, конечно, справедливо, но при этом главными критериями оценки считались рост объемов производства и увеличение прибыли, а не качество и безопасность продукции.

И это не случайность. Такова сегодня позиция бизнеса и тех, кто формирует здесь политику. А ведь проблемы технического регулирования, включая установление в регламентах требований безопасности и выбор форм оценки соответствия, нужно решать в контексте задач, которые общество и государство ставят на перспективу. Нужны и определенные предпосылки для их решения. Сейчас ставится задача совершить модернизационный рывок в социально-экономической и научно-технической сферах, занять достойное место в мировой экономике. Но цели модернизации, а они предусматривают повышение качества жизни россиян, могут быть достигнуты только тогда, когда критериями оценки бизнеса будет качество и безопасность товаров, с которыми он выходит на рынок.

Можно в принципе согласиться с тезисом статьи В.В. Путина «О наших экономических задачах» (газета «Ведомости» от 30.01.2012), где утверждается, что «...новая стратегия должна основываться

на „презумпции добросовестности” бизнеса – исходить из того, что создание условий для деятельности добросовестных предпринимателей важнее возможных рисков, связанных с недобросовестным поведением». Однако, на мой взгляд, это не может относиться к случаям, когда предприниматели выходят на рынок с опасной продукцией или услугой, к безопасности граждан в целом. Это может не только навредить здоровью людей, но и привести к смертельным исходам, а, как неоднократно говорил сам Владимир Владимирович, ничего более ценного, чем жизнь и здоровье граждан, у нас нет! Напрашивается вывод: реальная ситуация с безопасностью у нас такова, что не учитывать этого просто недопустимо. Не надо дожидаться чрезвычайных ситуаций, чтобы потом со всей энергией устранять их с большими потерями для экономики. Нельзя здоровье граждан делать заложником нецивилизованного бизнеса, какими бы мотивами это не объяснялось.

Социальная ответственность бизнеса – это не только благотворительность. Это, прежде всего, как свидетельствует мировая практика, удовлетворение интересов потребителей. Важнейшим требованием к бизнесу должно являться качество и безопасность товаров и услуг. Именно такая целевая установка, разумеется, при создании условий для добросовестной конкуренции предпринимателей, заставит их думать о модернизации и инновациях, о развитии соответствующих направлений науки, о внедрении прогрессивных технологий и стандартов, а также активно участвовать в подготовке ученых, специалистов, квалифицированных рабочих.

Сегодня, в силу различных причин, этого нет. В статье В. Петрова «Путь к стране лидеров» («Российская газета» от 06.02.2012) говорится о критериях оценки работы регионов. Автор называет четыре критерия: прирост частных инвестиций, привлечение прямых иностранных инвестиций, прирост производительности труда и прирост оборота малых и средних предприятий. О качестве и безопасности товаров, поступающих на потребительский рынок, не говорится ничего, а это главное, что характеризует, как уже было сказано, инновационное развитие бизнеса и удовлетворение повседневных интересов населения. Объем инвестиций возрастет, а станет ли их результатом инновационная продукция или услуга? Будет ли она соответствовать передовым международным стандартам? Это руководителям регионов понять будет трудно. Трудно будет также определять направление поддержки инвесторов, да и в целом решать задачи инновационного развития.

Не менее важна для них и информация о безопасности товаров, поступающих на местный потребительский рынок, о том, как у них соблю-

даются требования технических регламентов, права потребителей и др. Нельзя работать над повышением качества жизни, не имея подобных сведений. Если рынок будет насыщаться пусть даже новыми, но опасными и недоброкачественными товарами и услугами, а именно с этим борется техническое регулирование, то инвестирование капитала в их производство и обеспечение на этой основе потребительского спроса бессмысленно со всех точек зрения и в первую очередь – с социальной.

Как говорится, «спасение утопающих – дело рук самих утопающих». Все вышесказанное заставляет сделать один вывод – в сложившихся условиях повысить безопасность и качество продукции не удастся без формирования консолидированного мнения потребителей. Поэтому свое слово здесь должны сказать и они.

Повышение роли потребителей в решении проблем технического регулирования

Именно потребители могут стать реальной силой, способной воздействовать на бизнес. Об этом говорит и мировая практика, уделяющая особое внимание развитию потребительского движения, отражению в стандартах интересов потребителей. Известно, например, что в рамках Международной организации по стандартизации (ИСО) функционирует специальный Комитет по защите интересов потребителей (КОПОЛКО).

Российские потребители практически не имеют возможности влиять на нерадивых производителей и торговлю. Созданные у нас общества защиты прав потребителей занимаются отдельными частными задачами и не имеют необходимого авторитета в принятии решений в сфере технического регулирования. Их к этому и не привлекают.

Развитие потребительского движения во многом зависит от государства. И если оно приложит здесь усилия, то бизнес, который сегодня занят, главным образом, извлечением прибыли любой ценой, будет поставлен перед необходимостью подумать о тех, на кого он работает и от кого зависит его благополучие, то есть о потребителях.

Отдельно хочется сказать о потребителях услуг. Они у нас находятся в очень сложном положении. Ведь услуги не являются объектом технического регулирования в законодательной сфере, поэтому контроль их безопасности практически отсутствует. Я не ратую за установление такого контроля по отношению ко всем видам услуг, но некоторые из них явно опасны для потребителей. Это, в частности, касается услуг торговли и общественного питания. Продажа просроченного товара, его подмена, нарушение технологии хранения, антисанитария и т.д. – все это наблюдается повсеместно, а виновников при этом крайне трудно привлечь к ответственности.

Действующий порядок маркирования пищевых товаров установлен только в интересах производителей и торговли. Рядовой потребитель практически не может прочесть размещенную на этикетке информацию о составе продукта, требованиях безопасности, сроке годности, особенно если у него слабое зрение. Здесь мы значительно отстаем от практики, принятой во многих странах, где при маркировании товаров используется крупный шрифт, а требования безопасности выделяются цветом. Попытки взять этот опыт на вооружение блокировались нашими изготовителями и торговлей. В настоящее время на базе Руководства ИСО/МЭК 14:2003 «Информация о продукции и услугах, предназначенных для потребителей» подготовлен проект соответствующего документа ГОСТ Р. Однако можно предвидеть, что его ждет трудная судьба, так как стандарты имеют добровольный статус, а технического регламента не будет.

Заключение

В России еще не сложилась добросовестная конкурентная среда – такая, как в Европе и США, которая формирует на рынке современный уровень качества и безопасности товаров и услуг. Существующий сегодня в стране конфликт между бизнесом и потребителями во многом определяется несовершенством законодательства и имеющихся институтов. Не создав необходимые институты, государство оставляет бизнесу и чиновникам место для злоупотреблений и коррупции. Пока этого нет, надо не заниматься популизмом, а искать решения. Сегодня много говорится о том, что государственный контроль и надзор, сертификация не нужны законопослушному бизнесу. Кто же с этим будет спорить, если предприниматель выполняет все установленные требования? Но реальная жизнь говорит о другом: согласно данным Роспотребнадзора, около 50 % продуктов питания не соответствует заявленным требованиям. Что делать с этим бизнесом – оставить его без контроля? Очевидно, что этого делать нельзя, и не только из-за интересов потребителей. Такая ситуация тормозит развитие и самого бизнеса, так как приводит к недобросовестной конкуренции предпринимателей: добросовестным трудно конкурировать с теми, кто пренебрегает требованиями безопасности и качества. У добросовестных производителей слишком велики риски для бизнеса, они уходят с рынка и, как следствие, у нас естественно, ухудшается инвестиционный климат.

В качестве альтернативы государственному надзору и сертификации предлагалось повысить ответственность бизнеса за нарушение тре-



бований технических регламентов. В этом году она усилена. Однако в сегодняшних условиях, когда надзор осуществить практически нельзя, а обязательной сертификации нет, эта мера ничего не даст: невозможно установить сам факт нарушений. А если он и будет выявлен, например, с помощью потребителей, то при нашем законодательстве и судебном производстве крайне трудно что-либо доказать. Фактор усиления ответственности в настоящее время может сработать, например, если при повторных (злостных) нарушениях требований безопасности ответственность предпринимателя резко возрастет, вплоть до закрытия его бизнеса, как это установлено в ряде стран.

Конечно, и в подобной ситуации остаются вопросы к нашему законодательству и судебному производству. Данной проблемой в настоящее время специально занялся Верховный суд РФ, были даны особые разъяснения, как защищать клиентов и покупателей от произвола продавцов. Это, несомненно, важный шаг, но сегодня он имеет значение в большей степени для судебной практики, а не для рядового потребителя. Ему одному трудно противостоять торговой системе.

Все говорит о том, что мы, как специалисты, должны довести до органов власти свою точку зрения. Однако, когда мы пытаемся делать это поодиночке, нас не слышат. В частности, я неоднократно обращался в органы государственной власти и общественные организации, которые, как мне казалось, по своему статусу и уставным целям должны были включиться в решение проблем защиты граждан от опасной продукции. Никакой реакции. Вывод только один – нам надо объединяться! Защита интересов потребителей – дело благородное, закрепленное в нашей Конституции. В организации этой работы заинтересовано все население. Однако мы видим, что ее активизации, сознательно или нет, оказывается сильное противодействие. В дальнейшем можно подумать и об объединении усилий в рамках Таможенного союза.

Что касается формы объединения, то у нас уже был негативный опыт. Сегодня здесь существуют разные точки зрения – от создания ассоциации и организации общественного движения до формирования политической партии. В общем, надо думать. Хотелось бы услышать по этому вопросу мнение коллег. Если предложения поступят на сайт ВНИИС, попробую обобщить.

На данном этапе вижу два основных направления совместных действий. Первое – содействие повышению объективности работы органов по сертификации и испытательных лабораторий

и вытеснению с рынка этих услуг тех, кто работает недобросовестно, а также повышению эффективности надзорной деятельности. Второе направление должно предусматривать выработку консолидированных предложений для органов власти, принимающих решения в сфере технического регулирования, как в целом, так и по его направлениям: стандартизация, выбор форм подтверждения соответствия, режимы государственного надзора. Это касается и их продвижения в жизнь.

Возвращаясь к тому, с чего начинается статья, – проблемы технического регулирования являются, как и многие другие, производными от проблем нравственности, – хочу обратить внимание читателей еще на один важный аспект. Сегодня, когда власть ставит перед обществом задачи развития, главным исполнителем этих решений она определяет бизнес. Постоянно звучит: «Бизнес должен... Власть и бизнес должны...». Спрашивается, а где же ученые, инженеры, рабочие, аграрии, ведь именно они создают материальные ценности. В кино и на телевидении все сюжеты, так или иначе, связаны с бизнесом, и, конечно, с бандитами и силовиками, а также с надоевшей всем попой. Такое впечатление, что труд ученых, специалистов и рабочих у нас вообще никому не интересен. Все это создает в стране атмосферу, когда представлять эти сообщества просто не престижно.

Такой пропаганды насилия и бескультурия, которая царит на экранах наших телевизоров, нет даже в самых демократически продвинутых странах. Каким-то образом им удается регулировать эту сферу. У нас же попытка сделать это считается посягательством на демократию. Мне могут сказать, что каждый волен слушать и смотреть что хочет. Да, по отношению к взрослым людям это так. Они, имея жизненный опыт, могут, как правило, отделить зерна от плевел. Но что делать с молодежью? Вот вопрос. Воспитывается на этом именно она. Какие образцы при этом предлагаются им, будущим инноваторам? Мало кого это волнует. О какой модернизации в таких условиях можно говорить? О каком кадровом потенциале для выполнения этих целей? Именно в предпринимательстве, рождаемом в подобной обстановке, в значительной степени лежат корни таких негативных явлений нашего общества, как криминал и коррупция, правовой нигилизм. Без кардинального изменения сложившейся ситуации, в том числе в сфере культурной политики, нельзя ожидать ни полноценного инновационного развития, ни эффективной модернизации, не будет и улучшения качества нашей жизни.



Методы стандартизации в решении проблем обеспечения качества инновационных разработок и производства РЭС

**В.П. Марин**

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой МГТУ МИРЭА, президент отделения качества и экологии производства радиоэлектронной техники АПК

**Н.П. Есаулов**

д.т.н., профессор, лауреат Государственной премии РФ, профессор МГТУ МИРЭА, действительный член АПК

**В.К. Федоров**

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой «Управление инновациями» МАТИ Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского

Одной из важнейших проблем инновационного развития разработок и производства радиоэлектронных средств (РЭС) является поиск эффективных подходов в организации менеджмента качества продукции. С повышением интенсивности инновационных процессов она становится все более острой и сложной.

Серьезные изменения, происходящие в развитии новой техники и технологии РЭС, связанные с повышением функциональной и технической сложности изделий РЭС, ростом уровня автоматизации и роботизации производства, расширением специализации и кооперации производства, еще больше повышают актуальность проблем управления качеством.

Важнейшая роль в разработке комплексных систем управления качеством РЭС, безусловно, принадлежит стандартизации.

Понятие «стандартизация» охватывает обширную область научно-технической, технологи-

ческой и организационной деятельности, направленной на разработку и установление требований, норм, правил, (как обязательных, так и рекомендуемых), характеристик, реализуемых в разработке и производстве изделий. Это напрямую связано и с проблемами инновационного развития.

Стандартизация является одним из наиболее эффективных средств инновационного развития, основой повышения эффективности производства и качества РЭС.

Современная стандартизация – это сложная система с многочисленными внутренними и внешними связями, обладающая огромным инновационным потенциалом.

Одним из проявлений этого потенциала является принцип комплексной стандартизации. С точки зрения инновационного развития, принцип комплексной стандартизации обеспечивает оптимальный уровень качества продукции, позволяя управлять им уже с первых этапов создания изделия.

Разработка стандартов имеет главную цель – направить инновационное развитие на повышение технического уровня и качества продукции. В стандарты заранее закладываются перспективные показатели качества, которые могут быть достигнуты предприятиями отрасли через определенный этап инновационного развития.

Разновидностью государственных и отраслевых стандартов являются *ступенчатые стандарты*, содержащие показатели качества различного уровня. При этом можно говорить не только о ближайшей перспективе значительного улучшения функциональных и технологических па-



раметров РЭС в результате внедрения подобных стандартов, но и, что особенно важно для инновационного развития, о переходе к использованию *опережающих стандартов*, разработанных на основе прогнозирования новых тенденций в инновационном развитии.

Стандартизация, базирующаяся на стратегическом и тактическом прогнозировании инновационного развития, приводит к резкому повышению роли стандартов в инновационных процессах разработки и производства РЭС.

Весь комплекс работ по стандартизации сводится, как известно, в единую систему государственной стандартизации.

Государственная система стандартизации выступает как комплекс взаимосвязанных правил и положений, определяющих цели и задачи стандартизации, методику проведения работ по стандартизации РЭС.

Основными задачами стандартизации являются установление требований к качеству продукции. Единая система стандартизации показателей изделий определяет качество, методы и средства их испытаний.

Важнейшей среди проблем стандартизации является разработка и внедрение методов унификации и агрегатирования.

Необходимо создание следующих основных, особенно важных для инновационного развития, направлений стандартизации РЭС:

- установление оптимальных требований к качеству выпускаемой продукции, а также к используемому в производстве сырью, материалам, комплектующим изделиям и полуфабрикатам;
- разработка и установление единой системы показателей качества продукции, методов и средств контроля, испытаний и сертификации продукции, а также обеспечение заданного уровня надежности и безопасности продукции с учетом ее назначения и условий эксплуатации;
- исключение многообразия видов и типоразмеров изделий, установление норм, требований и методов проектирования и производства с целью обеспечения высокого качества изделий;
- широкая унификация продукции как важнейшее условие специализации производства, автоматизации производственных процессов, повышение уровня взаимозаменяемости сборочных единиц и деталей и т.п.;
- создание государственных эталонов единиц физических величин на основе современного развития техники и технологии и совершенствования методов и средств измерений;
- совершенствование единых систем конструкторской и технологической документации, систем классификации и кодирования технико-экономи-

ческой информации, разработка современных систем технологии и организации производства.

Успешное решение задач инновационных разработок и производства РЭС в решающей степени определяется совершенствованием работ по стандартизации конструкторской и технологической документации. Для приведения технической документации в соответствие с современными требованиями в настоящее время, как известно, действует единая система конструкторской документации (ЕСКД), предусматривающая применение общих правил выполнения и оформления чертежей, условных обозначений; установление требований, обеспечивающих максимальное сокращение объема графических и текстовых конструкторских документов; обеспечение возможности применения вычислительной техники для обработки данных, содержащихся в документации, и т.д., а также единая система технологической документации (ЕСТД).

Комплекс стандартов ЕСТД предусматривает максимальную унификацию и сокращение видов технологической документации, создание единого порядка оформления типовых технологических процессов, а также возможность использования вычислительной техники для обработки технологической документации.

ЕСКД и ЕСТД являются составной частью единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Чтобы четко определить в стандарте уровень качества РЭС, необходимо добиться логической взаимосвязи между характеристиками качества, количественно выраженными требованиями, предъявляемыми к ним, способами испытаний, методами выборочного контроля и т.п.

В устанавливаемых стандартами требованиях этот комплекс представляется особенно важным, так как все стандарты, по сути дела, предлагают модель решения для множества различных случаев, и только с их помощью можно сделать четкие и правильные выводы при проведении контроля качества РЭС.

Для инноватики важно, что при определении уровня качества применяются следующие понятия.

Приемлемый уровень качества – характеризует минимально возможный (достижимый) уровень качества. Это понятие особенно важно для отраслевых стандартов и стандартов предприятия, поскольку выражает условия приемки изделий как собственно-го производства, так и получаемых по кооперации.

Оптимальный уровень качества – эта характеристика может применяться при решении проблем, связанных с обеспечением тактико-технических характеристик изделия в соотношении с общей стоимостью продукции, причем соотно-

шение этих факторов устанавливается путем их одновременного контроля.

Система прогрессивных показателей качества – устанавливает наиболее высокий для данного этапа развития уровень качества, характерный для ведущих предприятий.

Стандартизация определяет принципы развития не только настоящего, но и будущего, поэтому при подготовке новых стандартов в них необходимо включать данные инновационного прогнозирования развития науки, новой техники и технологии.

Уровень качества, определяемый стандартами, должен быть, с точки зрения инновационного потенциала, динамичным, т.е. кроме критериев качества, должен определять еще и показатели надежности, долговечности, оптимальные условия эксплуатации в их постоянном инновационном динамическом развитии.

Такая трактовка роли методов стандартизации способствует повышению уровня качества продукции.

В основе международного сотрудничества в области стандартизации лежит *сертификация*.

Сертификат – документ, удостоверяющий качество изделия. Международная организация по стандартизации (ИСО) рекомендует три варианта свидетельства качества продукции: заявление о соответствии, аттестация соответствия и сертификация соответствия.

Заявление о соответствии – заявление разработчиков и поставщиков под их полную ответственность, что изделие и технологический процесс его изготовления соответствуют определенному стандарту или другому нормативно-техническому документу.

Аттестация соответствия – заявление испытательной лаборатории независимой стороны, что представленный образец изделия соответствует определенным стандартам или другим документам, устанавливающим требования к данному виду продукции. Выводы по результатам испытания образца не относятся ко всей генеральной совокупности выпускаемой продукции. Аттестация соответствия выполняется также вне рамок сертификационной системы.

Сертификация соответствия – гарантия третьей (независимой) стороны того, что с известной вероятностью продукция, технологический процесс, услуга соответствуют требованиям стандартов и других нормативно-технических документов. Сертификация соответствия предусматривает проведение объективных испытаний продукции без привлечения представителей изготовителя и потребителя.

Сертификация соответствия проводится в рамках систем сертификации, которые могут

быть созданы на трех уровнях: международном, национальном и региональном.

Системы сертификации могут быть *обязательными* или *факультативными*. Обязательные системы сертификации вводятся законодательно.

Факультативные системы сертификации не являются обязательными. В то же время, проведение испытаний продукции в подобных системах сертификации (особенно известных с положительной стороны) способствует повышению качества продукции, доверия потребителя к поставщику и конкурентоспособности продукции.

Все системы сертификации предусматривают проведение испытаний, т.е. выполнение количественных измерений параметров и оценку определенных показателей качества изделий. Поэтому в составе сертификационных систем имеются испытательные лаборатории, взаимодействующие со службами стандартизации и метрологии (рис. 1).

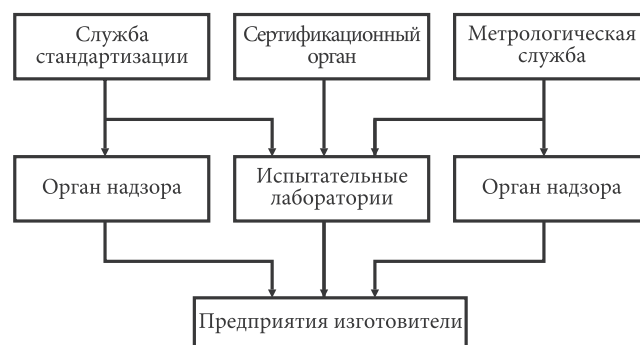


Рис. 1. Структура системы сертификации продукции

Основными функциями органа сертификации являются:

- разработка порядка проведения сертификации;
- аттестация и аккредитация испытательных лабораторий;
- допуск предприятий – изготовителей продукции к сертификации;
- выдача сертификатов соответствия или лицензии на право маркировки продукции;
- рассмотрение споров о качестве сертифицированной продукции.

Особые проблемы при разработке и производстве РЭС вызывает необходимость поставки комплектующих изделий зарубежного производства. Следует отметить, что они, к сожалению, осуществляются многочисленными дилерами, которые, как правило, не имеют официальной аккредитации на данный вид деятельности, а качество продукции не подтверждается соответствующими сертификатами. Одним из путей, обеспечивающих поставку высококачественных комплектующих изделий, может быть их сертификация по



правилам и процедурам национальных регламентов и стандартов.

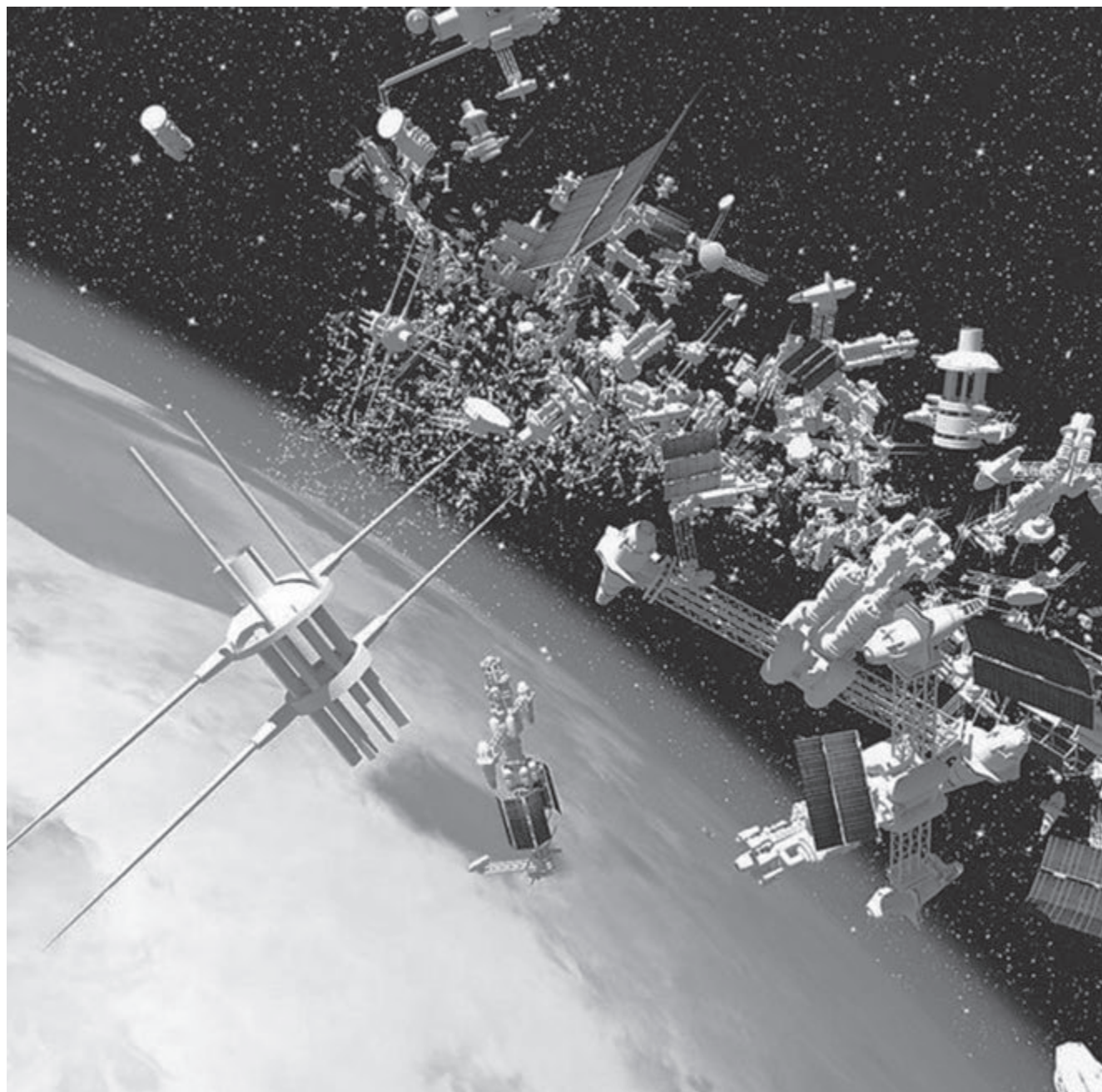
Сертификация обычно связана с проведением комплекса дорогостоящих испытаний и контроля качества продукции и применением современного испытательного оборудования. Из отечественного и зарубежного опыта известно, что в себестоимости продукции доля стоимости испытаний достигает 30 %. С учетом указанных проблем, сертификацию поставляемой продукции осуществляют в специализированных региональных испытательных центрах сертификации (РИЦС).

РИЦС позволяют обеспечить сертификацию и испытания комплектующих изделий (от комплектующих изделий до сложных систем) по заявкам заинтересованных предприятий с целью оценки качества и надежности выпускаемой ими продукции.

Результаты проводимых в РИЦС испытаний позволяют выявить механизмы отказов сложных наукоемких изделий (к каким относятся РЭС), причины их возникновения, разрабатывать рекомендации по устранению недостатков и пополнять банк данных по качеству и надежности изделий.

Создание сети РИЦС осуществляется на ведущих предприятиях отраслей и регионов, что позволяет централизованно оснащать их современным контрольно-измерительным и испытательным оборудованием и проводить единую техническую политику в области контроля качества и надежности.

Методы стандартизации играют решающую роль в повышении качества наукоемких изделий РЭС, и в этом смысле комплексные системы стандартизации должны обладать огромным инновационным потенциалом.





Проблемы философского познания техники на этапе постнеклассической рациональности

Н.В. Попкова

*д.филос.н., к.т.н., доцент, профессор
кафедры философии, истории и социологии
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный
технический университет»*

В данной статье рассматривается положение философии техники в соответствии со сменяющимися типами научной рациональности. Прослеживается технологический характер картины мира классического естествознания и неизбежные изменения в понимании техники, которые должны произойти с развитием науки. Делается вывод: хотя классическая познавательная схема «активный субъект – послушный технический объект» уже преодолена, полностью социокультурное и эволюционное значение технической реальности еще не осознано.

Ключевые слова: философия техники, постнеклассическая картина мира, теория познания, классическое естествознание, социальное познание техники, понятие искусственного.

Современное общество называют техногенным, это значит, что его основные характеристики определяются достигнутым технологическим уровнем, а для осуществления основных функций необходим технический инструментарий¹. Социальная детерминация техники действует в современном обществе не столько через формальную передачу социального опыта технической деятельности, сколько через создание таких условий для других видов деятельности, при которых рост сил и возможностей человека осуществляется через обновление и развитие технологий. Техника является познавательной схемой и (подобно антропоморфизации в мифологическом мышлении) побуждает объяснять реальность в техноморфном виде. Получение человеком знаний о мире также все чаще происходит не при личных исследованиях или общении с людьми, а при пользовании информационными технологиями. Все больше форм деятельности познающего субъекта становятся техническими,

и объяснять скоро придется не применение техники, а отказ от нее. Поэтому философское исследование техники приобретает особую значимость. Анализируя основные факторы социокультурной жизни, философия не могла пройти мимо фактора технологического: возникла и стала развиваться философия техники. В 60-е гг. XX в. она приобрела статус полноправной философской дисциплины, цель которой – «переход от анализа структуры и динамики технического знания, от проблем методологии технических наук, с одной стороны, и от абстрактно-метафизических рассуждений о технике – с другой, к комплексному, междисциплинарному анализу техники как многоаспектного и противоречивого фактора развития человеческой цивилизации»². К концу XX в. оформилась современная проблематика философии техники: разрабатываются программы философского исследования техники в ее социально-политическом, этическом, эстетическом, аксиологическом контекстах. Анализ собственно техники дополняется исследованием гуманитарных и социальных проблем, связанных с ее развитием. Постепенно развиваются методы прогнозирования развития техно-экологических систем, вырабатываются критерии их оценки; закономерно был поставлен вопрос о пределах технического развития (как объективных, вызванных нехваткой природных ресурсов, так и субъективных, вследствие антропологического кризиса), а цивилизационные противоречия стали рассматриваться как последствия неуправляемого технологического развития. Наверное, главным вопросом философии техники является: возможно ли техническое развитие, не вступающее в противоречие с сохранением природы и культуры³?

Знания о технике, выработанные на философском уровне, помогают систематизации посвященных ей концепций в остальных областях теоретического познания и в разработке обоснованных программ формирования и трансформации социотехнических систем. Возможны вариации в понимании техники, зависящие от трактовки в рамках конкретного дискурса таких базовых философских категорий, как «природа» или «искусственное». Это приводит к созданию разнообразных способов ее представления⁴.

¹ Попкова Н.В. Антропология техники: Становление. – М., 2009. – С. 286-365.

² Порус В.Н. Философия техники // Современная западная философия: Словарь. – М., 2000. – С. 443.

³ Там же. – С. 443-446.

⁴ См.: Попкова Н.В. Философия техносферы. – М., 2007. – С. 60-65.



Как и другие философские дисциплины, философия техники существует в виде совокупности подходов, которые, выполняя основные требования философской рациональности, основаны на несовместимых принципах и допущениях, принимают разные методы исследования и преследуют различные цели. Автором было показано, что все упоминавшиеся подходы имеют определенную достоверность и отражают реальные процессы – технологические и антропологические⁵, поэтому на данном этапе развития философии техники представляется невозможным простое сокращение их числа. Речь идет не о технических расчетах (с этим справляются технические науки), а о том, какое место в современной научной картине мира должна занимать техника.

То, что эта задача актуальна, становится ясно, например, при ознакомлении с дискуссиями в области философии науки, значительное место среди которых и составляет обсуждение связи между технической и научной рациональностью. Высказывается мнение, что классические методы научного познания именно для техники и создавались. Исследователями давно признано, что классическая наука была тесно связана с техникой: «Отождествление естественного и искусственного, природы и машины, а также вытекающее отсюда отождествление научного знания и художественного конструирования, составляющего сущность эксперимента, лежит в основе новоевропейского естествознания. Конструирование теперь оказывается ключом к пониманию природы»⁶. Еще Дж. Вико утверждал, что познанным может считаться лишь сделанное познающим: «То, что не сделано человеком, может быть предметом рассуждений, размышлений, но... о нем нельзя иметь истинного знания, ибо знать „значит – составить элементы вещей”»⁷. Разделял такое мнение и один из основателей философии техники А. Ридлер: «Только применение ведет к полному пониманию; оно составляет высшую степень познания, а общее научное познание составляет только предварительную ступень к нему... Знание есть дочь применения»⁸. Как считает Х. Блюменберг, именно то, что «к вещи можно обращаться, не понимая саму вещь и не выводя необходимость исполнения действия из сути самой вещи», отличает техническое отношение от научного. Итак, технический элемент содержится в «специфическом естественнонаучном способе постановки вопросов» с начала Нового времени: получившие распростра-

нение гипотезы «были и остаются руководствами по воспроизводству феноменов», а эксперимент ставит изучаемый объект в искусственные условия, порождая своего рода артефакты. Суть классической научной рациональности составлял «экспериментально-технологический стиль мышления, предполагающий отношение к формируемым идеальным объектам науки как сделанным технологическим конструкциям». Подразумевалось, что объект познания полностью прозрачен для мыслящего субъекта, так как он «не может иметь онтологического статуса, превышающего или даже сопоставимого» со статусом познающего. Получившаяся в результате механистическая картина мира выступила «предпосылкой того активистски-утилитарного отношения к природе, которое явилось условием всего последующего технологизма европейской цивилизации»⁹.

Попытки найти первоначало (понимаемое как фундаментальная основа бытия, вносящая в многообразии вещей порядок и единство) с помощью науки привели к формированию механистической картины мира (так как лишь механика в то время была достаточно развита)¹⁰. Мир понимался как совокупность относительно устойчивых тел, перемещающихся в пространстве с течением времени (это движение подчинено законам механики, поэтому его можно предсказать), а материя представляла как вещество – совокупность неделимых частиц, обладающих объемом и массой покоя, механически движущихся в пустоте. Только технические объекты могли пониматься в такой категориальной схеме без искажений: неудивительно, что классическое естествознание обнаружило мертвый мир, обладающий лишь материальными свойствами и лишенный личностных. Стала общепринятой «научно-инженерная» (по словам В.М. Розина) трактовка природы: она понималась как «объект технического действия и манипулирования», а природные процессы – как то, что можно рассчитать, спрогнозировать и, главное, чем можно управлять¹¹. Природа стала рассматриваться как «источник скрытых сил и энергий, которыми человек может овладеть, если только... он выявит устройство (законы) природы». Она – то, что человек может описать теоретически и воспроизвести технически. Сформировался и социальный проект – «овладение силами природы с целью... установления в мире нового порядка, обеспечивающего человеку почти божественное могущество»¹².

⁵ Попкова Н.В. Антропология техники: Проблемы, подходы, перспективы. – М., 2011. – С. 9-56.

⁶ Философия природы в античности и в средние века / Под ред. П.П. Гайденко и В.В. Петрова. – М., 1998. – С. 12.

⁷ См.: Мудрагей Н.С. Философия истории Дж.Вико // Вопросы философии. – 1996. – №1. – С. 102.

⁸ Цит. по: Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М., 1995. – С. 294.

⁹ Касавин И.Т., Лекторский В.А., Швырев В.С. Рациональность как ценность культуры // Вестник РАН. – 2005. – Т.75. – №11. – С. 1029-1030.

¹⁰ Попкова Н.В. Антропология техники: Проблемы, подходы, перспективы. – М., 2011. – С. 298-300.

¹¹ Розин В.М. Эволюция и метаморфоза понятия «природа» // Философия природы сегодня. – М., 2009. – С. 220.

¹² Там же. – С. 242-250.

Тем временем устарела механистическая картина мира, рассматривавшая все объекты исследования как относительно устойчивые материальные тела (не обладающие личностными и ценностными свойствами и пассивно позволяющие подвергать себя анализу), а процессы понимавшая как перемещение элементов этих тел в пространстве и времени. Уже неклассическая наука показала, что лишь малая часть явлений получает верное теоретическое отражение с помощью старой парадигмы¹³. Но сложившаяся к началу XX в. научная картина мира на деле оставалась научно-технической. Ее принципы таковы: природа есть живущий по определенным законам бесконечный резервуар материи и энергии; ученые описывают законы природы, а инженеры, опираясь на них, проектируют технические изделия и технологические процессы; научное познание не влияет на природу, а техника – на человека; все потребности человечества могут быть удовлетворены научно-техническим путем.

По словам В.С. Степина, именно эта система ценностей индустриальной цивилизации формировала картину мира, представляя его как систему объектов, развивающихся по естественным законам. Вырабатываемые наукой представления о мире через систему образования проникали в структуры обыденного сознания. Наука изучала «объекты, которые могут быть включены в деятельность», и ставила своей целью «предвидеть процесс преобразования предметов практической деятельности... в соответствующие продукты». Это преобразование как раз возможно после открытия наукой сущностных связей объекта и законов его развития: деятельность людей тогда успешна, когда она согласуется с этими законами¹⁴.

Кроме того, в техногенном обществе изменяются отношение к науке и ее задачи. Долгое время наука считала главной своей целью познание истины. Но после Второй мировой войны, считает А.П. Огурцов, «начинается откат от определения науки исключительно в рамках когнитивной матрицы». Научное исследование теперь рассматривается «как проект, осуществление которого предполагает соединение усилий ученых... инженеров, техников-измерителей, проектировщиков и т.д.» – вплоть до военных. Ученым предписывают, чем им заниматься, давая заказ и соответствующие средства. С тех пор нарастает «технологизация научного мышления, его инструментализация»: она проявляется в увеличении веса технологических разработок

и в том, что «знание рассматривается как форма дискурсивной практики и к ней прилагаются все характеристики практического отношения к действительности». Целью науки становится не нахождение законов, а проведение проблемно-ориентированных исследований ради решения той или иной проблемы¹⁵. Вместо поисков истины от науки ждут рецептов, и даже «само теоретическое знание как система гипотез, законов и допущений» трактуется в виде «системы матриц, продуцирующих различные правила интеллектуальной и предметно-практической деятельности»¹⁶. С конца XX в. происходит переход к постнеклассической науке: новая ступень ее развития соотносит знания об объекте с ценностно-целевыми структурами, и прежде всего – социальными ценностями. Такие проблемы, как «вопрос о природе техники в контексте ее взаимоотношения с человеком и природно-космической реальностью» и «соотношение природы человека и природы техники», как «выявление внутренней логики технического прогресса» и определение «опосредованного воздействия техники на выбор исторического пути развития»¹⁷, обсуждаются сегодня. Из вышесказанного можно сделать вывод, что достижения неклассической теории познания освоены исследователями техники, и здесь ликвидировать какое-то отставание нет нужды.

На современном, постнеклассическом этапе развития наука исследует не механизмы, а биологические и социотехнические системы общества в их историческом развитии: но при этом ученые ищут не истину, не научные законы, а всего лишь «стратегии и возможные направления преобразования» подобных объектов¹⁸. Тем не менее, взгляд на природу техники меняется. Ранее в технической реальности видели нечто неестественное, искажение природы: вносимые техникой в природу изменения заранее объявлялись недопустимыми и вредоносными, так как сама биосфера считается идеалом гармонии и совершенства¹⁹. Напротив, характерная для постнеклассической рациональности синергетическая парадигма не знает такой категории, как «искусственное»: все, что разворачивается во Вселенной, порождено единым процессом усложнения систем, даже если промежуточной причиной его порождения являются разумные существа. Развитие биологических и технических систем происходит в одном направлении – увеличения порядка, организации, сложности²⁰. Поэтому, хотя техника (как объект изучения фило-

¹³ Попкова Н.В. Философская экология. – М., 2010. – С. 103-134.

¹⁴ Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М., 1995. – С. 30.

¹⁵ Философия науки: проблемы и перспективы: Материалы «круглого стола» // Вопросы философии. – 2006. – №10. – С. 18-21.

¹⁶ Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. – М., 1990. – С. 164.

¹⁷ Чешев В.В. Техническое знание. – Томск, 2006. – С. 44-46.

¹⁸ Степин В.С. Философия природы и постнеклассическая рациональность // Философия природы сегодня. – М., 2009. – С. 16-26.

¹⁹ Попкова Н.В. Антропология техники. Становление. – М., 2009. – С. 250-260.

²⁰ Попкова Н.В. Философская экология. – М., 2010. – С. 119-134.



софии) «дана нам в качестве субстанции... и внешне напоминает объекты естественных и технических наук», она, согласно В.М. Розину, нуждается скорее в гуманитарном исследовании. Нельзя рассматривать технику как объект первой природы, то есть как не включенную в человеческое существование и не влияющую на бытие человека. По отношению к технике приходится решать не только такие проблемы, как эффективность, надежность и т.п.; встают вопросы философские – «судьба техники, смысл техники, сосуществование с техникой»²¹. Это означает, что сущность техники включает в себя не только ее физическое существование, но и ее понимание, концептуализацию. Но высказываются и другие мнения: природные системы способны к самоорганизации и саморазвитию, черпая из окружающей среды вещество и энергию, и за счет внешних источников ресурсов энтропия живых систем уменьшается, а энтропия систем технических, напротив, растет²². Как видим, могут быть отмечены и технологизация, и детехнологизация научной картины мира.

Как же должно трансформироваться отношение к технике в постнеклассической науке? Следует ли его менять, если именно для отражения технических артефактов наука создавала свои средства? Но сама техника с тех пор изменилась: творцам классического естествознания не приходилось дискутировать об автономии техники или ее месте в человеческой жизни²³. В современную эпоху, после научно-технической революции, по словам В.М. Розина, необходимо понимать технику не как средство производства, а прежде всего как проявление интеллектуальных и социокультурных процессов²⁴. Меняется место техники в картине мира: сегодня она должна восприниматься «как реальность более естественная и непосредственная, чем явления первой природы», а природа – «скорее как „искусственное“, поскольку ее явления в одних случаях нужно использовать... а в других – сохранять»²⁵.

Так какими же методами нужно изучать современную технику? Какие научные принципы будут регулировать ее познание? Классическая познавательная схема включала наделенного сознанием и волей субъекта познания – человека и познаваемый им объект – не зависимый от сознания субъекта, не влияющий на него и связанный с ним только познавательным процессом. Подразумевалось, что в результате его объект не изменяется; что направленность и ход познания зависит только от субъекта, который при анализе субъективных оснований по-

знания опирается исключительно на собственный разум и собственные интересы. Сознание субъекта прозрачно для себя и поэтому в познании не нуждается; полученные знания характеристик ни сознание, ни субъект изменить не могут. Практически все эти положения были подвергнуты сомнению при прорыве с классической парадигмой. Вместо изолированного субъекта познания перед нами – коллективный субъект в лице человечества; вместо прозрачности знания – обнаружение его неявной части, обусловленной восприятием социального опыта; вместо критической установки, побуждающей субъект все подвергать сомнению, – желание вписаться в социальные структуры и зависимость от культурных норм.

Соотношение технического объекта и знания о нем явно выходит за рамки наивного реализма: в комплексных практиках использования техники и управления ею классическое понимание истинности замещается другими критериями – прежде всего, эффективности. Возможно, потребуются введение новых понятий, отражающих когнитивные комплексы, связывающие технику с разными историческими и социальными практиками. Требуется исследование также семиотическая структура инженерно-технического знания. Методы философского анализа техники на этапе постнеклассической рациональности должны иметь форму, характерную скорее для гуманитарных наук, нежели для естественных. Гносеологическую проблематику придется включить в социокультурный контекст: многие понятия перейдут из гуманитарных наук, чтобы показывать социальную природу познания техники. Так, пока что социотехносистемы представлены как механическая сумма отдельных технологических процессов, функционирование которых приходится объяснять внешними, субъектными причинами. Но если мы рассмотрим технологические схемы действия, формирующиеся у человека в ходе его социализации, в качестве сенсомоторных схем, возникающих (наряду с другими) при общении и предметном взаимодействии, мы увидим техническую активность человека иначе: как вхождение индивида в уже наличную техническую практику, которая будет первична для его развивающегося чувственного опыта. Техническая деятельность может быть рассмотрена не как следствие личных желаний, а как следствие усвоения социального опыта, подсказывающего ребенку, что именно в этом направлении следует действовать. И другие описания технологических практик могут быть изложены по-новому.

²¹ Розин В.М. Понятие и современные концепции техники. – М., 2006. – С. 8-9.

²² Петров К.М. Эволюция и коэволюция биосферы-ноосферы // Биология и культура. – М., 2004. – С. 345-348.

²³ Попкова Н.В. Антропология техники: Проблемы, подходы, перспективы. – М., 2011. – С. 20-31.

²⁴ Розин В.М. Техника и социальность // Вопросы философии. – 2005. – №5. – С. 108.

²⁵ Там же. – С. 97-99.

Дело в том, что техника фактически заставляет человека познавать себя: в ходе социализации (первичной – при овладении бытовыми навыками, вторичной – при получении навыков социального взаимодействия, профессиональной – при овладении профессией и становлении самостоятельным субъектом социализации) невозможно не использовать многочисленные технические устройства и имеющие технологическую форму схемы взаимодействий. Тот, кто желает быть адекватным своей социальной среде, должен знать правила функционирования техники (и правила функционирования с помощью техники). Можно сказать, что получение этих знаний зависит не от воли субъекта: они вкладываются в него окружением вместе с изрядной долей стереотипов. Техническая реальность всегда предшествует деятельности отдельного человека и (наряду с обеспечивающими ее социальными институтами) составляет ее необходимое условие. Как объект познания, техническая реальность есть созданный материальной деятельностью человечества мир. Как предмет исследования технических наук, техническая реальность есть объективированный в категориальном аппарате идеальный момент чувственно-предметной деятельности людей. В основе этого различия лежит разное понимание существования технических объектов: в онтологическом смысле существовать – значит быть реальностью, в гносеологическом – значит обладать предметными характеристиками реальности (их наличие констатируется на основе определенной категориальной схемы). В данном случае мы исследуем результаты собственной практики; ставит ли это теорию познания техники в особое положение? Нет: все средства исследования (от естественных языков до идеальных объектов и картины мира в целом) также созданы человеком. Здесь отрыв от классического понимания познания (как созерцания субъектом неизменных законов объективной реальности) уже совершился: познаваемый мир давно понимается как результат нашего (а вернее, коллективного субъекта) действия, как проекция нашего мыслительного творчества. Итак, везде мы познаем результаты практики, с помощью результатов практики и ради дальнейшей практики. Далее, во всех этих случаях мы имеем дело с коллективной практикой: познание – не дело одиночек, а результат активности всего человечества.

Предметом нашего исследования становится не внешний мир в чистом виде, а результаты действий других людей: при познании техники этот коллективный характер выявлен более ярко. Источником познания всегда было активное воздействие людей

на природу: как производственное использование предметов внешнего мира, так и рефлексивная переработка мира внутреннего. А поскольку деятельность неотделима от общения, формируется коллективный гносеологический опыт, хранящий результаты деятельности людей и представляющий их в обобщенной форме (прежде всего, в языковой – именно в языке проявляется и объективируется деятельность мышления). Этот тезис, ставший одним из основных еще для неклассической теории познания, вынудил отказаться от надежды на объективную и абсолютную истину, которая противостояла бы незнанию и заблуждению. Семантический и прагматический подходы к истине вышли на первое место. Открытие законов, объясняющих формы существования объектов, и обнаружение способов их изменения в интересах человека оказались двумя этапами познания, к которым добавился третий – процесс создания людьми познавательных средств – понятий, схем, концепций, помогающих их ориентации в мире.

Сумела ли философия техники понять и применить к своим исследованиям все вышеизложенное? К сожалению, нет: ни нового понимания места техники в эволюционной картине мира, ни пересмотра традиционного противопоставления естественного и искусственного, ни взвешенной оценки социокультурных техногенных трансформаций не получено²⁶.

Постнеклассический этап указал, что познание развивается не в стерильной атмосфере чистого разума: оно опирается на имеющиеся социальные и культурные формы, на сложившиеся практики индивидуальной и совместной деятельности. Человек, осваивая социум, застает уже имеющиеся в нем формы получения и использования знания; он прикладывает имеющиеся схемы к конкретным проблемам, рассматривает их с помощью господствующей рациональности. Итак, философское познание техники следует понимать как процесс создания идеальных объектов и схем, сопровождающий техническую деятельность людей и ее обеспечивающий. Оно осуществляется не только техническими специалистами (имеющими поисковую установку), но и рядовыми пользователями технических средств, не ставящими познавательную задачу. Коллективная деятельность и общение в техногенном обществе пронизаны техническими средствами: следовательно, субъектами технического познания являются все люди. Поэтому содержанием философского анализа техники станет рефлексия над стихийным и неосознанным пониманием техники, его структурирование и универсализация.

²⁶ См. подробно: Попкова Н.В. Антропология техники: Проблемы, подходы, перспективы. – М., 2011. – С. 9-19; Попкова Н.В. Философская экология. – М., 2010. – С. 87-118.



Подготовка специалистов и руководителей успешного бизнеса в академии Пастухова



Н.Н. Аниськина

*к.т.н., дейст. член
АПК, ЕОQ-аудитор,
президент Союза
ДПО, ректор
Государственной
академии
промышленного
менеджмента
им. Н.П. Пастухова*

В статье показан подход к профессиональной переподготовке и повышению квалификации руководителей и специалистов в области качества и интегрированных систем менеджмента, используемый академией им. Н.П. Пастухова. Представлена разработанная в академии авторская инновационно-проектная технология, охарактеризованы ее преимущества и области применения. Даны примеры международного сотрудничества в области повышения квалификации инженерных кадров по интегрированным системам менеджмента.

Ключевые слова: качественный менеджмент, концепция управленческой подготовки, инновационно-проектная технология, обучение в деятельности, проекты разработки и внедрения СМК, гармонизированные программы ЕОQ, квалификационные экзамены, сертификация персонала, инженерные кадры, качество ДПО.

Чтобы на практике осуществлять результативное и эффективное управление, руководителю недостаточно знать теорию и международные стандарты. Важнейшее значение имеет его внутренняя установка на лидерство и осознанная включенность в процессы преобразований системы управления на всех уровнях. Но, даже зная эти прописные истины, далеко не всегда руководитель может похвастаться, что его система управления действительно работает как система качественного менеджмента, что цели развернуты от стратегического уровня до оперативного, определены процессы и показатели для оценки их качества, распределена ответственность в процессах, а ру-

ководитель, освободившись от текучки, решает стратегические задачи.

Именно поэтому Государственная академия промышленного менеджмента им. Н.П. Пастухова, занимаясь подготовкой руководителей и персонала организаций в области качества, концентрирует внимание на формировании управленческих команд, приверженных качеству, следуя своей миссии «Развитие организаций через повышение качества персонала».

Историческая справка

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Государственная академия промышленного менеджмента имени Н.П. Пастухова» (Академия Пастухова) – организация с вековой традицией. В 1900 г. почетный гражданин города Ярославля купец первой гильдии Николай Петрович Пастухов, возведенный в потомственное дворянство за заслуги перед Отечеством, построил в Ярославле на приобретенной им земле великолепное здание, где на собственные средства открыл техническое училище. Училище он принес в дар Министерству народного просвещения и установил, что обучение должно быть бесплатным, для чего внес на его счет огромную по тем временам сумму, такую, что годовой ренты было достаточно для содержания учащихся и преподавателей. Училище готовило квалифицированных рабочих и «младших руководителей труда» для заводов Пастухова, разбросанных по всей стране, и в целом для российской промышленности. Училище считалось одним из лучших в России. Станки, инструменты, фотоаппараты, мебель, сделанные руками учащихся, продавались не только в России, но и за рубежом. В 1917 г. было получено согласие государя императора на преобразование его в технический университет, но революция помешала осуществлению этих планов.

После революции традиции технического училища Пастухова продолжал механический техникум, а в 1972 г. в его стенах был открыт Ярославский филиал Института повышения квалификации Миннефтехимпрома СССР. В мае 1994 г. на базе филиала создан Ярославский институт повышения квалификации руководящих работников и специ-

алистов химической и нефтехимической промышленности, получивший в 2004 г. статус академии и в 2006-м современное название – «Государственная академия промышленного менеджмента имени Н.П. Пастухова». Сотрудники академии восстановили по архивам историю бесценного дара купца-мецената и отыскиали его потомков в Австралии, Канаде, США, Франции, Швейцарии. В 2014 г. Академия Пастухова отметит двадцать лет со дня ее создания как самостоятельного института и десятилетний юбилей в статусе академии.

Академия, продолжая заложенные Н.П. Пастуховым традиции русского качества, всегда была на передовых рубежах подготовки персонала и руководителей промышленных предприятий, уделяя большое внимание разработке новых методов управленческой подготовки, эффективных технологий обучения взрослых.

Концепция инновационно-проектной подготовки

Работу в области методологии управленческой подготовки академия ведет уже 30 лет. Результатом этого многолетнего труда стала концепция инновационно-проектной подготовки кадров для качественного управления организациями (ИППК).

В ее основе лежат следующие главные принципы:

- *обучение в деятельности*: эффективность учебного процесса существенно выше, если руководители в ходе обучения занимаются решением проблем своих организаций, получая знания под конкретную проблему (принцип «действие-знание-действие»);
- *проектная организация обучения*: обучение является составляющей реального проекта и направлено на поддержку процесса его реализации, результатом обучения наряду с новыми компетенциями является выполнение проектного задания;
- *командный принцип*: для эффективной реализации организационных проектов, в том числе разработки и внедрения систем менеджмента качества (СМК), нужна команда, поэтому группа формируется как репрезентативная выборка и представляет собой «модель» организации;
- *принцип погружения*: обучение состоит из набора непродолжительных модулей, во время реализации которых управленческая команда полностью отрывается от текущей работы и погружается в творческий процесс;
- *многозадачность обучения*: в процессе обучения решаются три вида задач: содержательные; задачи выстраивания эффективных коммуника-

ций в команде; самоопределение участников по отношению к проектируемому содержанию и выработка новых индивидуальных инструментов управленческой деятельности.

Для реализации этой концепции применяется такая форма организации учебного процесса как авторский инновационный семинар (инновационная игра – ИНИ). В отличие от деловых, ролевых, имитационных игр, в ИНИ результат не известен заранее и нет строгого алгоритма. Это технология решения сложных слабоструктурированных задач с использованием групповой динамики. Преподаватели здесь выступают в первую очередь как консультанты по эффективной организации коллективной работы над поставленными перед группой задачами, и только во вторую – как носители содержательного знания, которое дается при возникновении соответствующего запроса от группы. Участник образовательного процесса получает приращение в знаниях по данной проблеме не только через общение с преподавателями, но и путем интенсивного обмена информацией в рабочих группах.

Инновационный семинар в комплексе с информационными модулями и консалтингом, являясь этапами реального проекта, направленного на конкретное изменение в организации, положен в основу инновационно-проектной (ИП) технологии. ИП-технология, разработанная специально для подготовки управленческих кадров в рамках концепции ИППК, наиболее эффективна для реализации корпоративных образовательных проектов.

Адаптация гармонизированных программ ЕОQ для подготовки российских специалистов с использованием ИП-технологии

Академия Пастухова более 10 лет реализует гармонизированные программы Европейской организации по качеству (ЕОQ) на российском рынке дополнительного профессионального образования (ДПО), адаптировав их к потребностям этого рынка с помощью ИП-технологии. Содержание гармонизированных программ ЕОQ структурировано в виде модулей, количество и последовательность которых обусловлены целями проекта, границами системы менеджмента и уровнем участвующего контингента. Проектно-модульная организация обучения с применением инновационных семинаров и консалтинговой интернет-поддержки усилила практическую составляющую обучения, жестко ориентировала его на конкретный результат, повысила мотивацию всех участников проекта, как обучающихся, так и преподавателей.



Эти программы преимущественно используются для реализации корпоративных проектов по разработке и внедрению интегрированных систем менеджмента (ИСМ) или отдельных их составляющих – систем управления, регламентируемых международными стандартами менеджмента (*ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000, ISO 50000, IQNet SR-10, ISO 31000* и др.). Участники проектов при освоении соответствующего модуля могут сдать квалификационные экзамены на *EOQ*-менеджера и *EOQ*-аудитора по качеству, экологии, охране здоровья и обеспечению безопасности труда и ряду других направлений с внесением в реестр специалистов Европейской организации по качеству.

Переход при обучении в области качества на концепцию ИППК способствовал многократному росту объемов и расширению географии работ. Профессионально усилилась команда преподавателей-консультантов академии – сегодня все, кто работает на этом направлении, являются практикующими аудиторами международного уровня. Сроки реализации проектов по подготовке к сертификации систем менеджмента с применением ИП-технологии, когда система разрабатывалась в процессе обучения управленческой команды организации, сократились до 3–6 месяцев (в зависимости от масштаба организации). И главное, в этом случае не возникает отчужденности разработанной системы, что часто бывает при классическом подходе, когда отдельно ведется разработка документации консультантами или специалистами отдела качества, и параллельно обучается персонал, в обязанности которого входит применение этой документации.

Отдельным продуктом, основанным на концепции ИППК, является программа для топ-менеджеров. Это программа «Мастер делового администрирования» (*Master of business administration, MBA*) со специализацией «Управление предприятием на основе международных стандартов менеджмента». Слушатели, обучающиеся по этой программе, участвуют как стажеры во внешних аудитах (сертификационных, надзорных, ресертификационных), стажировются на российских предприятиях и за рубежом. Желая сдать *EOQ*-экзамены и начинают работать как аудиторы на выбранных направлениях. Модульная структура программы позволяет выстраивать индивидуальные траектории, что очень важно для руководителей, которые не всегда могут высвободить время для регулярного посещения занятий по жесткому расписанию.

Понимая важность изменения системы вузовской подготовки в сфере менеджмента качества, академия большое внимание уделяет работе с университетами. Более пятидесяти университетов и их обособленных подразделений разработали

и внедрили у себя СМК с помощью преподавателей-консультантов академии. При этом глубокое погружение в проблемы качественного менеджмента способствовало изменению отношения руководства и преподавателей университетов к понятию «качество образования» и стандартам *ISO 9000*, стимулировало осознанный переход от контроля качества к менеджменту.

Применение ИП-технологии для разработки и внедрения ИСМ

При разработке, внедрении и совершенствовании ИСМ организаций на основе ИП-технологии в процесс работы над системой встраиваются диагностические и проектные инновационные семинары, которые являются фазами повышения статуса проекта. На семинарах руководители организации (топ-менеджмент) и среднее звено управления (команда проекта) работают вместе.

При разработке ИСМ (СМК) на первой фазе проекта для анализа действующей системы управления, с точки зрения соответствия ее требованиям международных стандартов, используется диагностический семинар. На следующей фазе, когда команда проекта уже познакомилась с философией и требованиями стандартов, семинар формирует концептуальную основу для выработки (актуализации) стратегических документов системы (миссии, видения, стратегических целей, политики) и создания или корректировки процессной модели организации. На заключительной фазе, когда документация разработана и применяется на местах, персонал прошел обучение, проводится мониторинг процессов по принятым показателям, семинар служит инструментом коллективного анализа эффективности и результативности интегрированной системы.

Периодическое включение через семинары первых лиц организации в работу над системой позволяет поднять общий уровень ответственности за проект, соединить обучение высшего руководства и команды с процессом решения практических проблем управленческой деятельности организации, вовлечь персонал в проектирование и сформировать у него ответственность за внедрение результатов разработки, создать эффективную команду проекта.

В случае улучшения системы аналитический пласт в инновационном семинаре появляется на всех фазах проекта. Например, на второй фазе вместо формирования стратегических документов задачей семинара является анализ на пригодность и актуальность миссии, видения, стратегических целей и основных направлений развития

организации. В групповой работе на семинаре осуществляется актуализация политики в области качества, окружающей среды, безопасности, социальной ответственности на основе анализа стратегических задач организации, конкурентной среды и требований потребителей. Главным в коллективной работе является принцип – «каждая мысль имеет ценность». Поэтому каждый не просто видит себя и свое место в общем проекте, но также может взять для развития своей деятельности все наиболее значимые коллективные наработки.

Разработка (или пересмотр) процессной модели деятельности организации является обычно самым продолжительным по времени и самым дискуссионным этапом проекта. Главной целью этой фазы является создание условий для применения системного подхода в управлении организацией на основе развертывания целей по уровням управления. Здесь решаются задачи распределения (или уточнения) ответственности, конкретизации входных и выходных требований, правил и механизмов ведения процессов, минимизации контроля, анализа прослеживаемости параметров процессов и показателей, постоянного их улучшения. Коллективная работа над процессной моделью позволяет высшему руководству в первую очередь проанализировать эффективность взаимодействий подразделений в процессах и ответственность.

Четкое и согласованное структурирование ответственности в пределах границ процессов – главный результат коллективной работы над процессной моделью. Эта ответственность в организационной структуре должна быть подкреплена соответствующими компетенциями, а инновационный семинар, помимо всего прочего, является прекрасным инструментом для диагностики управленческой компетентности его участников, что представляет собой не меньшую ценность на весах общего успеха проекта. Согласование границ ответственностей, входов и выходов процессов проводится за несколько итераций до полного осознания членами команды логики процессов и определения всех необходимых параметров. Не менее важным является вопрос определения необходимой и достаточной степени документирования процессов, ответ на который команда находит в ходе инновационных семинаров.

Структура проекта разработки и внедрения процессно-ориентированной интегрированной системы менеджмента на основе ИП-технологии отличается от традиционного подхода. Это отличие состоит в том, что здесь обучение из локального этапа превращается в непрерывный рабочий процесс и пронизывает весь проект.

Интегрированные системы менеджмента в «Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров России»

ИП-технологии Академии Пастухова применяет не только в проектах, связанных с созданием систем качественного менеджмента и управленческой подготовкой. Все реализуемые в академии программы строятся как проекты, имеющие свои «дорожные карты» – траектории движения по модулям. Эти траектории зависят от цели (планируемого результата), начального уровня слушателя и применяемых в конкретных модулях технологий. Наш подход оказался созвучен новому закону «Об образовании в Российской Федерации» ФЗ-273, который заложил новые нормы в оценку качества дополнительных профессиональных программ, отказавшись от его измерения в часах и перейдя к оценке результативности обучения. Ориентация на результат, представленный в виде компетенций и практических изменений в организациях, стала конкурентным преимуществом академии в конкурсе на участие в «Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров России».

Президентская программа повышения квалификации инженерных кадров включает в себя три фазы образовательного проекта: образовательная программа по одному из заявленных приоритетных направлений, стажировка на российских предприятиях (50 % группы) и стажировка за рубежом (20 % группы). Субсидии из федерального бюджета на реализацию программы составляют до 2/3 ее общей стоимости.

Новым направлением для академии в этой программе стали зарубежные стажировки для слушателей. Первая международная стажировка была организована в январе 2013 г. по программам «Системы энергетического менеджмента (на основе стандарта ISO 50001)», «Управление рисками (на основе стандарта ISO 31000)», «Ресурсосбережение и управление затратами (стандарты ISO 10014, ISO 9004)» в Австрии. Стажеры представляли компании разного масштаба из различных секторов экономики: машиностроение, строительство, производство и монтаж инженерного оборудования, разработка программного обеспечения, производство электронных светодиодных табло.

Целью поездки в первую очередь был обмен опытом между российскими и австрийскими специалистами в сфере менеджмента рисков, энергетического менеджмента и ресурсосбережения, повышение квалификации и приобретение новых знаний для дальнейшего использования в своей профессиональной деятельности. Организаторами стажировки с австрийской стороны выступили две компании, занимающиеся сертификацией систем менед-



жмента, консультационной поддержкой процесса их разработки, внедрения и подготовки к сертификации, а также подготовкой персонала по международным стандартам управления – *Quality Austria* и *International Training Associates (ITA)*.

Quality Austria на сегодняшний день сотрудничает со 100 организациями – членами *IQNet*, *EOQ* и *EFQM* в 50 странах, является представителем *IQNet* и главным сертификационным органом в Австрии. Благодаря развитому региональному менеджменту и эксклюзивным партнерам (среди них Академия Пастухова) *Quality Austria* занимает прочные позиции в Восточной, Юго-Восточной Европе, Северной Африке, Азии, Южной Америке.

Программа стажировки включала как тренинги ведущих консультантов и аудиторов *Quality Austria, Training, Certification and Evaluation Ltd*, так и ознакомление с интегрированными системами менеджмента известных австрийских предприятий: *Siemens AG Österreich* (крупнейший в Европе производитель высокотехнологичных товаров), *Technosert Electronic Ltd.* (компания, разрабатывающая и производящая широкий спектр высококачественных систем электроники в области ИТ), *Österreichische Mineralölverwaltung* (крупнейшая в Австрии нефтегазодобывающая и нефтегазоперерабатывающая компания, осуществляющая транспортировку, оптовую и розничную продажу нефти и газа), *Wien Energie Fernwärme* (производитель теплоэнергии, обеспечивает энергией большую часть промышленных предприятий и домов Австрии).

Особый интерес у наших стажеров вызвал энергоменеджмент в компании *Siemens AG Österreich* и такие направления в ее деятельности, как ресурсосбережение, управление персоналом, управление проектами. В головном офисе компании слушателям продемонстрировали технологии, позволяющие сохранять оптимальную температуру без дополнительных затрат, регулировать достаточную освещенность рабочего места, кондиционировать воздух естественным способом и создавать комфортные условия для работы персонала, которые позволяют максимально использовать человеческий ресурс. Технологии, позволяющие сокращать затраты и повышать производительность труда, применяются менеджментом компании для любых видов технологических и управленческих проектов. Практика управления проектами легла в основу книги, написанной большим авторским коллективом компании.

В целом, подходы к разработке, внедрению и развитию интегрированных систем менеджмента в России и Австрии имеют немало общего.

В течение 2013 г. состоялись стажировки специалистов медицинских учреждений и предпри-

ятий, производящих медицинское оборудование, в современной европейской клинике Святой Катарини, построенной по проекту Европейского союза недалеко от Загреба и в Центре талассотерапии (Опатия), специалисты пищевых предприятий знакомились с работой известной в Европе компании «Подравка» в центральном ее офисе в Копривнице. Следующая стажировка запланирована на январь 2014 г. в Швеции.

Широкое международное сотрудничество Академии Пастухова, лицензионные соглашения в области сертификации систем менеджмента организаций на соответствие стандартам *ISO*, право на проведение аттестации российских специалистов как *EOQ*-менеджеров и *EOQ*-аудиторов создают для слушателей множество дополнительных возможностей.

Заключение

Представители Академии Пастухова активно участвовали в подготовке нового закона «Об образовании в Российской Федерации» ФЗ-273 в части, касающейся ДПО, а сейчас наша команда продолжает работу над необходимой нормативной и методической документацией в комиссии Минобразования по развитию ДПО, в различных рабочих группах. Находясь в центре реформ дополнительного профессионального образования, мы понимаем актуальность наших методических разработок и опыта работы в рамках лицензионного соглашения с *Quality Austria* по сертификации квалификаций *EOQ*-менеджеров и *EOQ*-аудиторов. Именно поэтому команда академии активно включилась в процесс адаптации CQAF-модели качества профессионального образования и обучения (*Vocation Education and Training – VET*), стремясь применить в России европейский опыт сертификации персонала и систем менеджмента для признания дополнительного профессионального образования.

Литература

1. Дудченко В.С. Инновационные игры. Практика, методология и теория / В.С. Дудченко. – Таллин: Валгус, 1989.
2. Аниськина Н.Н. Управление развитием вуза на основе системы менеджмента качества. [научно-методическое пособие] / Н.Н. Аниськина, Л.А. Громова, В.В. Тимченко, С.Ю. Трапицын. – СПб.: «Книжный дом», 2008.
3. Иняц Н. Малая энциклопедия качественно-го управления. Том 1. Интегрированные системы менеджмента/ Ненад Иняц. – Ярославль: «Издательский дом Пастухова», 2013.
4. Государственная академия промышленного менеджмента имени Н.П. Пастухова. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gapm.ru>



Основные тенденции формирования системы развития профессиональных квалификаций

Н.Д. Машукова

к.э.н., директор Центра развития профессиональных квалификаций НИУ ВШЭ

Развитие экономики страны неотъемлемо связано с проблемами обеспечения конкурентоспособности товаров и услуг, что в свою очередь влияет на формирование требований к качеству труда и качеству рабочей силы.

По данным исследований, проведенных в США, рост уровня образования персонала на 10 % обеспечивает рост производительности труда на 8,6 %. Рост на 10 % основных фондов обеспечивает рост производительности труда на 3,4 %. По данным за 2011 г., средняя производительность труда в России меньше, чем в США в 4,1 раза, чем в Японии – в 3,7; в Германии – в 3,5 раза; в ЕЭС – в 3,3 раза; в Эстонии – в 1,34 раза.

Известно, что производительность труда определяется количеством продукции, произведенной работником в единицу времени, или количеством времени, затраченным на производство единицы продукции. Очевидно, что показатель производительности труда не отражает всего спектра продуктивности и результативности труда, в частности он не включает понятие «качество труда», а также требование к необходимости рационального использования трудовых ресурсов. Близким по значению к понятию «производительность труда», но более широким по содержанию является понятие «эффективность труда».

Так, для расчета основного, обобщающего показателя эффективности труда (Э) используется формула:

$$\text{Э} = \text{О} : \text{Ч} \times \text{К},$$

где О – объем работы в единицу времени;

Ч – численность работников;

К – показатель качества труда.

Эффективность труда, в отличие от производительности труда, выражает не только количественные, но и качественные результаты труда. Это понятие отражает степень результативности труда при наименьших трудовых затратах. Эффективность труда характеризуется уровнем использования трудовых ресурсов с учетом выработки, затраченного времени и качества работы, а также затрат труда в расчете на одного работника. Следует также учитывать и дополнительные показате-

ли эффективности труда, к которым относятся следующие:

- доля изменения выработки за счет изменения производительности труда;
- квалификация работников;
- экономия живого труда и др.

Таким образом, эффективность труда будет тем выше, чем выше производительность труда и чем меньше трудозатраты при необходимом качестве работы.

Значительное влияние на рост производительности труда оказывает внедрение достижений научно-технического прогресса. Резервы роста производительности труда в организациях можно классифицировать следующим образом:

- повышение технического уровня производства;
- совершенствование управления организации производства и труда за счет повышения норм труда, расширения зон обслуживания, уменьшения числа работников низкой квалификации;
- структурные изменения в производстве.

Встает вопрос о необходимости учета этих важных факторов при разработке стратегии развития отраслей экономики страны. Поэтому формирование квалификационных требований, отражающих компетенции, способствующие повышению эффективности и производительности труда персонала, является главной задачей при разработке отраслевых профессионально-квалификационных структур и профессиональных стандартов (ПС), которые всегда являются показателями уровня развития той или иной отрасли экономики.

Последние годы характеризуются активизацией деятельности профессиональных ассоциаций и сообществ с целью разработки отраслевых квалификационных структур и систем ПС. Развернулась широкая дискуссия о методике формирования компетенций по квалификационным уровням при разработке ПС, об определении количества и наименований профессий в отраслях экономики и т.п. Существуют различные точки зрения по этим вопросам, и попытка Минтруда России привести их к общему знаменателю конечно целесообразна.

Очевидно, что каждая отрасль экономики должна разработать и принять отраслевые рам-



ки квалификаций, которые являются системой формализованных требований к компетенциям по профессиям, ранжирующих их в соответствии с видами и уровнями ответственности в рамках технологического цикла производства продукции или предоставления услуг. В совокупности все ранжированные профессии в соответствии с отраслевой рамкой квалификаций должны отражать жизненный цикл технологического процесса. В свою очередь отраслевые рамки должны коррелироваться с национальной рамкой квалификаций, которая является стержневой основой для корреляции систематизированных требований к квалификациям сферы труда и соответствующих образовательных квалификаций.

Перед разработчиками ПС, как правило, встают следующие вопросы: сколько профессий в данной отрасли экономики, как требования по одной профессии взаимосвязаны с требованиями по другим профессиям, как должности распределяются по квалификационным уровням, как распределение компетенций по квалификационным уровням связано с ответственностью по должностям в соответствии со штатным расписанием и др.

Попробуем разобраться в этих и других сопутствующих вопросах.

В настоящее время перед Россией стоят актуальнейшие задачи в области развития человеческих ресурсов: с одной стороны, необходимо начать выстраивать национальную квалификационную структуру, соответствующую требованиям рынка труда, а с другой – включаться в процесс международной интеграции для достижения соответствующего уровня социально-экономического развития страны.

Усиление конкурентоспособности российской экономики – предмет приоритетной заботы государства и бизнеса. В глобальной экономической конкуренции Россия сталкивается с нарастающими проблемами, решать которые пока позволяют два главных сравнительных преимущества нашей страны: природные ресурсы и относительно высокий уровень образования кадров. Наиболее серьезной основой обеспечения конкурентоспособности рабочей силы способно служить образование. Но структура и качество российского образования вызывают глубокую обеспокоенность социально ответственного бизнеса.

Одной из основных задач реформирования экономики России является обеспечение высокой конкурентоспособности российских товаров и услуг, мобильности рабочей силы и создание условий для повышения гибкости рынка труда. Повышение

профессионализма и уровня жизни работника на основе достижений персоналом организаций профессиональной компетентности, соответствующей наивысшим требованиям рынка труда, является одним из главных требований для их устойчивого экономического развития.

В настоящее время работодатели остро ощущают нехватку квалифицированных рабочих, своевременно подготовленных управленцев, аналитиков и инженеров, владеющих не только научными знаниями, но и навыками эффективной практической работы.

Таким образом, ключевой позицией в достижении экономической стабильности организаций является повышение качества рабочей силы, рассматриваемое как непрерывное поддержание адекватности профессионально-квалификационной структуры рабочей силы требованиям социальной, экономической, научно-технической, информационной, морально-этической, психологической сфер (сторонам) трудовой деятельности.¹

Следует отметить, что существует ряд объективных трудностей в области формирования российской системы профессиональных квалификаций. Среди основных выделяются следующие:

1. Интенсивное развитие техники и технологий приводит к непрерывному обновлению имеющихся компетенций и появлению на рынке труда новых, которые оперативно не отражаются в отраслевых структурах квалификаций и в нормативной документации сферы труда.

2. При появлении новых профессий в ряде областей профессиональной деятельности формируются принципиально новые квалификационные требования, которые так же слабо отражаются в нормативной документации.

3. Все еще слабая связь между профессиональными достижениями работников и системой мотивации их труда.

4. Не сформирована система добровольной сертификации персонала по отраслевому принципу, которая стимулировала бы работников на непрерывное повышение их профессиональной компетентности.

Поэтому одной из основных целей создания системы ПС является защита профессионализма и уровня жизни работника на основе достижения персоналом организаций совокупной профессиональной компетентности, соответствующей наивысшим требованиям рынка труда. Кроме того, система должна обновляться в соответствии с процессом непрерывного развития техники

¹ Спрос на рабочую силу – мнение работодателей. Информационный бюллетень. – М. : ГУ-ВШЭ, 2006. – 64 с.

и технологий, эффективных методов управления, организации производства и труда как основы устойчивого экономического развития.

Рассмотрим практику разработки профессионально-квалификационной структуры и системы ПС на примере отрасли автомобилестроения.

Для решения ряда проблем по развитию трудовых ресурсов реального сектора экономики под эгидой Минпромторга России в 2011–2012 гг. осуществлялся проект по разработке «Концепции программы кадрового обеспечения “Стратегии автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года”, включая создание профессионально-квалификационной структуры отрасли и профессиональных стандартов».

Проект проводился в рамках государственно-частного партнерства при непосредственном участии НП «Объединение автопроизводителей России» и ряда организаций автомобилестроения: ОАО «АВТОВАЗ»; «Группа ГАЗ»; ОАО «КАМАЗ»; ОАО «СОЛЛЕРС»; ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус».

В настоящее время одной из основных проблем отрасли автомобилестроения является необходимость существенного обновления и развития кадрового потенциала. Поэтому была поставлена задача формирования концепции его развития и в первую очередь выявления новых профессий, соответствующих требованиям технологических процессов по обеспечению жизненного цикла изделия/процесса (ЖЦП), новых квалификационных требований и построение отраслевой профессионально-квалификационной структуры. Вышеизложенное определило актуальность разработки профессионально-квалификационной структуры как инструмента, позволяющего оценить состояние уровня развития персонала организаций в настоящий период и определить направления его совершенствования.

Растет международная интеграция в автомобилестроении, что приводит к необходимости формирования новых профессиональных компетенций, соответствующих западным технологиям. Это также остро выявило необходимость обновления квалификационных требований при описании новых профессий. Например, таких как «специалист по промышленному инжинирингу», «специалист по мехатронике», «специалист по мехатронным системам автомобиля» и др.

Предполагалось также, что разработка и внедрение профессионально-квалификационной структуры и системы ПС станет основой для совершенствования кадрового потенциала отрасли экономики за счет актуализации программ системы профессионального образования и обучения с учетом требований к компетенциям, предъявляемых рынком труда.

В результате была проделана исследовательская работа по формированию ЖЦП, определению количества профессий, соответствующих ЖЦП, построению профессионально-квалификационной структуры отрасли автомобилестроения и разработке на этой основе ПС с участием российских и зарубежных экспертов организаций – участников проекта.

В процессе работы была получена база данных, сформированная в результате обследования организаций, которая стала достоверной и объективной основой для построения профессионально-квалификационной структуры и системы ПС (рис. 1). В рамках проекта были разработаны инструментарий, порядок и процедуры проведения обследований, осуществлена их апробация в организациях автомобилестроения, проведено обсуждение результатов обследований.

Основные подходы к формированию профессионально-квалификационной структуры и системы ПС

Для определения областей исследования по направлениям деятельности необходимо было провести обсуждение этих вопросов с экспертным сообществом организаций – участников проекта. В ходе обсуждения был согласован перечень основных профильных направлений деятельности организаций с целью последующего проведения анкетирования и определены основные подвиды деятельности, характерные для избранных производственных направлений.

Следует отметить, что при обсуждении учитывалась возможность получения от организаций



Рис. 1. Схема порядка разработки профессионально-квалификационной структуры и ПС



информации, которая в совокупности даст объективную картину по направлениям деятельности с учетом всех подвидов. Например, в отдельных организациях нет подвида деятельности «литье» в направлении деятельности «сварка», а в других есть. Имелось в виду, что при участии всех организаций будет сформирована полная база данных по избранным направлениям деятельности, т.е. построен ЖЦП, отражающий все направления технологического цикла, на основе которого будет создана отраслевая профессионально-квалификационная структура и ПС. Ниже приведена схема порядка их разработки.

Надо отметить, что задачей обследования было выявление наиболее устойчивых и воспроизводимых функций и квалификационных требований в рамках исследуемых направлений деятельности, характерных для обеспечения технологических процессов в организациях – участниках проекта. Формирование квалификационных требований по направлениям профессиональной деятельности также ранжировались в соответствии с видами и уровнями ответственности, которые необходимы для обеспечения соответствующего технологического цикла по выпуску конечной продукции.

Таким образом, профессионально-квалификационная структура представляет собой перечень профессий, ранжированных по квалификационным уровням, и описаний соответствующих им общих квалификационных требований.

По результатам проекта выявились основные тенденции формирования профессионально-квалификационной структуры:

- отраслевая структура профессиональных квалификаций формируется в организациях, объединенных по виду экономической деятельности, т.к. должна отражать весь технологический цикл по выпуску продукции или предоставлению услуги;
- отрасль экономики задает количество квалификационных уровней, соответствующих ее научному потенциалу и социально-экономическому развитию, которые коррелируются с национальной рамкой квалификаций;
- рамочная структура квалификаций формируется как отражение взаимодействия систем квалификаций сфер труда и образования;
- рамочная структура квалификаций закладывает основу для обеспечения взаимосвязи и признания профессиональных квалификаций на внутреннем и внешнем рынках труда.

Профессионально-квалификационная структура дала возможность перейти к разработке системы ПС. Эта деятельность направлена на детализацию компетенций по профессиям с учетом передового

опыта работы в организациях отрасли и закладывает минимально необходимые требования, выполнение которых должно обеспечивать качество, продуктивность и безопасность выполняемых работ. Такая системность в разработке ПС позволяет утверждать, что полученные данные являются объективными и достоверными.

Ниже приведена табл. 1, отражающая изменения квалификационных требований по профессиям в области автомобилестроения до и после разработки ПС. В столбце 2 указано количество профессий с квалификационными уровнями, существующими в настоящее время в организациях отрасли. В столбце 3 указано количество профессий с квалификационными уровнями, которые соответствуют требованиям новых технологий, современным тенденциям в области автомобилестроения с учетом требований ПС.

Анализ актуализированной под современные требования профессионально-квалификационной структуры позволил сделать вывод, что отрасль нуждается в работниках с компетенциями, позволяющими реализовывать более широкие функциональные обязанности с точки зрения внедрения новой техники и технологий; с компетенциями, совмещающими функциональные обязанности по смежным профессиям; компетенциями, требующими более высокого уровня образования и т.п.

В частности, из табл. 1 видно, что рабочая сила первого квалификационного уровня применяется только по одной профессии «специалист литейного производства», и уже не требуется такой уровень для работников по профессиям «логист автомобилестроения», «специалист по прессовым работам».

Изменен также диапазон квалификационных требований со второго на третий уровень (с уровня НПО на уровень СПО) по профессиям: «специ-

Таблица 1
Изменения квалификационных требований по профессиям в области автомобилестроения до и после разработки ПС

Квалификационный уровень	Количество профессий (существующая ПКС)	Количество профессий (ПКС с учетом требований ПС)
1	2	3
Первый	3	1
Второй	7	5
Третий	5	10
Четвертый	5	4
Седьмой	7	6

алист по металлоконструкциям»; «специалист по наладке оборудования»; «специалист окрасочного производства»; «специалист по сборке агрегатов и автомобиля».

Изменился диапазон квалификационного уровня с седьмого на шестой по профессии «специалист технологической подготовки производства», т.к. практических компетенций для этого квалификационного уровня эксперты не выявили. Анализ полученных результатов отражает необходимость проведения структурного реформирования в организациях.

Следует отметить, что с помощью профессионально-квалификационной структуры и системы ПС возможно решение ряда задач в организации:

- совершенствовать организационную структуру;
- формировать структуры подразделений организации;
- определять потребности в трудовых ресурсах;
- проводить аудит компетенций персонала;
- перераспределять трудовые ресурсы внутри организации;
- формировать требования для найма рабочей силы;
- формировать требования для подготовки кадрового резерва;
- формировать и совершенствовать систему мотивации персонала;
- совершенствовать систему развития персонала.

Профессионально-квалификационная структура и система ПС также позволяют сформировать представление об особенностях развития трудовых ресурсов в организациях, определять узкие места, осуществлять структурное реформирование, оптимизировать процесс развития кадрового потенциала.

Кроме того, с помощью профессионально-квалификационной структуры и системы ПС возможно решение ряда задач на отраслевом уровне:

- определение стратегии деятельности в области развития персонала отрасли автомобилестроения;
- разработка количественного и качественного составляющих компонентов прогноза потребностей организаций автомобильной промышленности на перспективу для подготовки новой рабочей силы («План по реализации мероприятий по формированию и развитию кадрового потенциала до 2020 г.»);
- представление интересов работодателей в государственных и общественных органах и организациях;
- участие в формировании нормативной базы сферы труда;
- институционализация процессов развития трудовых ресурсов в автомобилестроении, формирование отраслевой системы сертификации персонала.

Разработанные профессионально-квалификационная структура отрасли автомобилестроения и система ПС могут быть представлены в качестве основы для формирования отраслевого классификатора профессий, построенного в соответствии с рамочной структурой квалификаций.

Таким образом, построение профессионально-квалификационной структуры и системы ПС любой отрасли экономики дает большие преимущества. С их помощью определяется количество профессий в данной отрасли, их распределение по квалификационным уровням, выявляются узкие места в структуре квалификаций, проводится оценка компетентности персонала, формируется прогноз потребностей в трудовых ресурсах. Кроме того, разрабатываются планы развития кадрового потенциала в соответствии с целями и задачами организаций и отрасли экономики в целом в области качества.





Современные подходы к хирургическому лечению острой тромбоэмболии легочной артерии

**А.П. Медведев, С.В. Немирова,
О.Р. Широкова, С.А. Журко,
В.В. Пичугин, М.Л. Калинина,
О.И. Демарин, Р.Ю. Нагаев**

*Нижегородская государственная
медицинская академия,
Специализированная
кардиохирургическая клиническая
больница, Н.Новгород*

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) – наиболее частое острое сердечно-сосудистое заболевание после инфаркта миокарда и мозгового инсульта [2, 3, 10]. Известно, что до 75 % легочных эмболий протекают бессимптомно, клинически значимые формы составляют существенно меньшую долю этой патологии, но, в тоже время, являются причиной большого числа летальных исходов [9]. Так, по данным эпидемиологических исследований, в США от ТЭЛА ежегодно погибают от 142 до 300 тысяч человек [10]. Вероятность развития ТЭЛА, в том числе и фатальной, возрастает у пациентов старшего возраста, имеющих большее число факторов риска и сопутствующих заболеваний, что в свою очередь значительно затрудняет их лечение [1, 4, 7]. При обструкции более 50 % объема сосудистого русла легких и высокой посттромбоэмболической легочной гипертензии (ПТЭЛГ), сопровождающейся правожелудочковой недостаточностью, гипотонией и шоком, варсеналеврачаестьдвапринципиально различных метода лечения: применение тромболитической терапии (ТЛТ) или тромбоэмболэктомия из легочных артерий (ЛА) [5, 6].

Проведение ТЛТ требует запаса времени, сопряжено с повышенным риском кровотечений, а также недостаточной эффективностью или ее отсутствием при большом сроке с момента первого эпизода ТЭЛА или фрагментации старых, уже организовавшихся тромбов [8].

Цель: показать современные возможности хирургического лечения массивной тромбоэмболии легочных артерий высокого риска ранней смерти в условиях специализированного стационара.

Материалы и методы

На базе клиники госпитальной хирургии им. Б.А. Королева г. Нижнего Новгорода оперировано 80 пациентов с субтотальной обструкцией ствола легочной артерии и/или ее главных ветвей. Из них – 38 мужчин и 42 женщины; средний возраст больных составил 39,52 года (от 17 до 83 лет). При поступлении больным выполнялся объем обследования, включавший электрокардиографию (ЭКГ), эхо-кардиографию (ЭхоКГ), ультразвуковое дуплексное ангиосканирование нижних конечностей и малого таза (УЗДАС), ангиопульмонографию (АПГ). Илиокаваграфию проводили при наличии показаний к имплантации кава-фильтра по данным дуплексного сканирования вен нижних конечностей. Своевременная диагностика ТЭЛА в стационаре является основой ведения этой патологии, поскольку, чем раньше установлен топический диагноз, тем более эффективным будет лечение.

По результатам обследования была выполнена стратификация пациентов в зависимости от риска внезапной смерти, уровня легочной гипертензии и локализации тромбоэмболов. Во всех случаях ТЭЛА оценена как массивная, высокого риска: признаки легочной гипертензии и перегрузки правых отделов сердца имели место у всех пациентов, при этом расчетное давление в ЛА составило в среднем $59,7 \pm 7,31$ мм рт. ст. (от 50 до 71). Индекс Миллера у больных этой группы составлял 21...29 баллов. Длительность заболевания с момента первого клинически значимого эпизода эмболии составила в среднем $6,21 \pm 8,36$ суток.

Показаниями к операции считали ТЭЛА высокого риска с дисфункцией правого желудочка и легочной гипертензией более 50 мм рт. ст. при наличии абсолютных противопоказаний к тромболитической терапии или ее неэффективности, наличие внутрисердечного тромба/тромбоэмбола, а также центральная или «смешанная» локализация эмболов в легочных артериях.

В связи с эмболией в правые отделы сердца и ствол ЛА с тяжелыми гемодинамическими нарушениями и неконтролируемой гипотонией пятеро больных были доставлены в операционную сразу после выполнения ЭхоКГ и подтверждения диа-

гноза, трое из них – после клинической смерти на фоне сердечно-легочной реанимации. Также экстренно оперированы семь пациентов с выявленным при ЭхоКГ тромбозом правого желудочка и массивной ТЭЛА.

33 пациента были прооперированы после проведенного тромболизиса, который оказался неэффективным.

Оперативному лечению также подверглись 20 пациентов с массивной легочной эмболией высокого риска, имевших абсолютные противопоказания к проведению тромболитической терапии [8] и 15 пациентов, переведенных из других стационаров после безуспешного консервативного лечения в течение 12–30 суток с нарастанием симптомов правожелудочковой недостаточности.

Тромбэмболектomia на работающем сердце выполнена 12 пациентам с односторонней центральной локализацией тромбозов. ТЭЛА у этих пациентов развилась на фоне гнойно-септических заболеваний и, как правило, у них имелись обширные инфаркты легких или инфаркт-пневмонии с признаками абсцедирования. При двустороннем поражении и центральной или смешанной локализации эмболов больные оперированы в условиях искусственного кровообращения (ИК) из стернотомного доступа ($n=68$). Из них в 11 случаях при «смешанной» локализации эмболов традиционная дезобструкция ЛА была дополнена ретроградной перфузией сосудистого русла легких для предотвращения развития хронической посттромбозической легочной гипертензии за счет окклюзии периферических артерий. Показанием к проведению ретроградной перфузии считали смещенную локализацию тромбозов (центральная + периферическая) с давностью эпизода ТЭЛА не более 3 суток.

Тромболитическая терапия, проводимая перед операцией, не являлась противопоказанием к выполнению хирургического вмешательства.

Результаты

Тромбэмболектomia из легочной артерии выполнена у 80 больных. Тромбэмболектomia без искусственного кровообращения выполнена 12 пациентам, в условиях ИК – 68 больным; длительность искусственного кровообращения составила в среднем $55,9 \pm 9,01$ мин. У 35 больных операция выполнялась в условиях кардиopleгии (время пережатия аорты – $33,36 \pm 7,54$ мин), у 33 – на работающем сердце. Средний срок пребывания пациентов в ОРИТ составил $72 \pm 12,83$ часов. В послеоперационном периоде у большинства опери-

рованных больных были отмечены явления острой сердечно-сосудистой недостаточности, причем ее развитие не коррелировало с тяжестью состояния пациентов. Среди ранних осложнений также отмечены реперфузионный синдром – у двух пациентов с рецидивирующей ТЭЛА и хронической посттромбозической легочной гипертензией, а также у четырех больных – выраженная дыхательная недостаточность, потребовавшая длительной искусственной вентиляции легких.

В госпитальные сроки погибли четыре пациента, летальность составила 5 %. Причинами смерти явились: острый инфаркт миокарда при наличии критического стеноза ствола левой коронарной артерии ($n=1$), легочное кровотечение на фоне множественных объемных инфарктов легких ($n=1$), прогрессирующая полиорганная недостаточность при смешанной локализации тромбозов в легочных артериях (центральная и периферическая формы) ($n=1$) и рецидив ТЭЛА ($n=1$).

В отдаленные сроки рецидив тромбоза глубоких вен нижних конечностей при нарушении режима профилактики был зарегистрирован у семи пациентов, рецидив тромбоза глубоких вен голени с последующей немассивной тромбозией мелких ветвей легочных артерий – у двух больных.

Через шесть месяцев после эмболектомии из легочной артерии одна больная погибла от осложнений после гемиколектомии, выполненной по поводу рака толстой кишки.

Состояние 65 пациентов оставалось удовлетворительным, расчетное давление в легочном стволе сохраняется на уровне в среднем $27,05 \pm 3,11$ мм рт. ст.

Обсуждение

В настоящее время существует три основных метода открытой тромбэмболектомии:

- 1) через одну из главных ветвей легочной артерии;
- 2) из легочной артерии в условиях временной окклюзии полых вен;
- 3) удаление эмболов в условиях искусственного кровообращения.

Возможность выполнения тромбэмболектомии из легочной артерии без искусственного кровообращения является важной для оказания экстренной медицинской помощи этим крайне тяжелым больным в условиях любого хирургического стационара.

Если по данным АПГ или мультиспиральной компьютерной томографии поражение преимущественно одностороннее, и эмболы локализируются в главных и долевыми ветвях, эмболектomia с успе-



хом может быть выполнена из право- или левосторонней торакотомии без искусственного кровообращения. Из этой группы погиб один пациент от рецидива ТЭЛА, который возник после отмены антикоагулянтов вследствие возникновения тяжелого кровотечения из язвы желудка. Обычно эмболектомию без ИК выполняли пациентам, имеющим распространенные инфаркты легких (инфаркт-пневмонии) с реальной угрозой развития легочного кровотечения и/или пациентам, у которых ТЭЛА развилась на фоне тяжелого гнойно-септического заболевания и перевод больного в специализированный стационар был нежелателен.

Выполнение эмболектомии из легочных артерий в условиях ИК позволяет адекватно восстановить проходимость легочного сосудистого русла, адекватно выполнить декомпрессию правых отделов сердца без тяжелых последствий гипоксии внутренних органов, устранить гипоксемию и скорректировать тяжелые метаболические расстройства. У 35 больных операция выполнялась в условиях кардиоплегии (среднее время пережатия аорты $33,36 \pm 7,54$ мин), у 33 – на работающем сердце. Из 68 пациентов, оперированных в условиях ИК, погибли 3 (4,4 %), все оперированы в условиях кардиоплегии с пережатием аорты.

Все погибшие – пациенты пожилого и старческого возраста при сроке с момента эпизода массивной ТЭЛА более 14 суток с выраженной дисфункцией правого желудочка и полиорганной недостаточностью на фоне тяжелой сопутствующей патологии.

Мы считаем, что невысокая госпитальная летальность (5 %) среди наших пациентов обусловлена своевременной диагностикой массивной ТЭЛА с определением риска ранней смерти, определением объема окклюзионного поражения легочного сосудистого русла и выбора метода лечения.

Заключение

Комплексное клинико-инструментальное исследование, включающее Эхо-КГ, АПГ или КТ-АПГ, позволяет провести раннюю и наиболее полную диагностику ТЭЛА, оценить динамику процесса и определить лечебную тактику. Неотложная эмболектомия при ТЭЛА показана при поражении магистральных легочных артерий с высокой легочной гипертензией, сопровождающейся правожелудочковой недостаточностью, гипотонией и шоком, наличии внутрисердечных эмболов и неэффективности тромболитической терапии или противопоказаниях к ее проведению. В специализированном кардиохирургическом стационаре оптимальным

методом лечения таких пациентов является тромбоземболектомия в условиях искусственного кровообращения. Оперативная дезобструкция сосудов, выполненная при ТЭЛА своевременно и в полном объеме, является безопасной и эффективной операцией, возвращающей жизнь погибающему больному, и на фоне адекватной комплексной терапии позволяет добиться полной регрессии сердечно-легочной патологии и избежать развития ПТЛГ.

Литература

1. Савельев В.С. Флебология: Руководство для врачей. М.: Медицина, 2001. 664 с.
2. Goldhaber S.Z. Pulmonary embolism // *Lancet*. – 2004. – V. 363 – I. 9417. – P. 1295-1305.
3. The Columbus Investigators. Low-molecular-weight heparin in the treatment of patients with venous thromboembolism // *N. Engl. J. Med.* – 1997. – V. 337. – P. 657-662.
4. Goldhaber S.Z., Visani L., De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry // *Lancet*. – 1999. – V. 353. – P. 1386-1389.
5. Leacche M., Unic D., Goldhaber S.Z. et al. Modern surgical treatment of massive pulmonary embolism: Results in 47 consecutive patients after rapid diagnosis and aggressive surgical approach // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2005. – V. 129. – P. 1018-1023.
6. Приверженность пациентов хирургического профиля к профилактике венозных тромбоэмболических осложнений. Немирова С.В. / Тезисы научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной сосудистой хирургии» / Государственное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» – СПб.: Изд-во «Альга Астра», 2011. – С. 39.
7. Eichinger S., Weltermann A., Minar E. et al. Symptomatic pulmonary embolism and the risk of recurrent venous thromboembolism // *Arch. Intern. Med.* – 2004. – V. 164. – P. 92-96.
8. Van de W.F., Ardissino D., Betriu A., Cokkinos D.V. et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology // *Eur. Heart J.* – 2003. – V. 24. – P. 28-66.
9. Uflacker R. Interventional therapy for pulmonary embolism // *JVIR*. – 2001. – V. 12(2). – P. 147-164.
10. The epidemiology of venous thromboembolism in the community / J.A. Heit et al. // *Thromb. Haemost.* 2001. – V. 86(1). – P. 452-463.



Металлоплакирующие смазочные материалы



Д.Н. Гаркунов

*д.т.н., лауреат
премии Прави-
тельства РФ
и Президента
РФ, президент
отделения
безызносности
машин и меха-
низмов АПК*

В.Г. Бабель

д.т.н., академик АПК

Многие десятилетия (более 60 лет) для обеспечения нормального режима работы и снижения износа сопряженных пар трения в смазочные материалы для химического модифицирования поверхностей трения вводились противозадирные – противозадирные присадки, включающие элементы V, VI, VII групп системы Менделеева, в основном S, Cl, P-содержащие соединения в количестве до 15 %.

Общим в механизме действия защиты поверхностей трения таких присадок является образование тонких пленок около 0,1 мкм в виде сульфидов, хлоридов, фосфидов в результате химического взаимодействия присадок или продуктов их химического распада с контактирующими поверхностями.

Роль модифицирующих слоев состоит в насыщении свободных связей кристаллической решетки ювенильных поверхностей, обнажающихся в процессе пластической деформации при трении, и препятствовать их схватыванию и разрушению на глубину.

В случае применения серо-органических соединений (толщина пленки 300...400 нм), пленка стабильна до ~800 °С; при использовании хлорсодержащих соединений образующаяся пленка полимолекулярного слоя хлоридов железа $FeCl_2$, $FeCl_3$ стабильна до 300 °С. Пленки фосфидов железа возникают при сравнительно низких температурах (~200 °С). Фосфорсодержащие присадки слабо повышают противозадирные свойства, но обладают антифрикционными. По противозадирным свойствам эффективны присадки, содержащие одновременно серу и хлор. По-видимому, хлориды, образуемые на поверхности металла, повышают смазочные свойства вследствие большей пластичности, а сульфиды усиливают их действие, обе-

спечивая большой противозадирный эффект. При всех режимах трения хлорсодержащие присадки были более эффективны и их активность зависела не столько от содержания хлора в сложной органической молекуле, сколько от подвижности (хлор в алкильной группе и хлор в бензоле).

Помимо термического разложения присадки могут подвергаться и гидролизу, и тогда в смазочной среде появляются активные продукты.

Для подавления кислотности, для защиты от коррозии в смазочную композицию вводились щелочные добавки. Щелочное число являлось одним из показателей ресурса рабочего масла.

Защита трущихся поверхностей применением сложных элементоорганических соединений продолжается до тех пор, пока не израсходовалась присадка, после чего наблюдается ускоренный износ от каталитического действия обнаженного металла и коррозии. Недостатком использования таких присадок является и отсутствие компенсации повреждений и износа.

В связи с ужесточением условий эксплуатации машин и механизмов, большими тепловыми и фрикционными нагрузками традиционно применяемые элементоорганические присадки не могут удовлетворять требования, предъявляемые к смазочным материалам. В решении этой проблемы получает развитие принципиально новое направление в создании смазочных материалов, основанное на научном открытии эффекта безызносности с использованием в узлах трения «металлоплакирующих» смазочных материалов, обеспечивающих высокую износостойкость деталей машин, снижение расхода горюче-смазочных материалов и энергозатрат.

Впервые термин «металлоплакирующий» появился в 1962 г. в связи с изобретением смазочного материала, реализующего эффект безызносности (избирательный перенос) – авторское свидетельство № 179609 от 14.05.1962 г., Д.Н. Гаркунов, В.Н. Лозовский, В.Г. Шимановский.

Получение и исследование металлоплакирующих смазочных материалов с применением металлов переменной валентности

Металлоплакирование сопряженных поверхностей происходит в процессе работы узла трения при использовании смазочного материала, обеспе-



чивающего условия режима избирательного переноса (эффекта безызносности) и существенно отличается от граничного трения, где определяющим является адсорбция смазки и механическое взаимодействие. Если в качестве присадки используется металлический порошок, то процесс образования пленки этого металла на поверхности трения может осуществляться либо путем намазывания (заполнения неровностей), т.е. путем механической адгезии, либо под воздействием больших контактных давлений, когда частицы металла могут вступать во взаимодействие друг с другом и с подложкой и образовывать прочную металлическую связь. При этом смазочная среда должна быть химически индифферентна по отношению к металлам, но достаточно вязкой для предотвращения слипания и оседания частиц металла. Такой процесс реализуют для меднения, латунирования различных поверхностей.

К МСМ относятся смазочные материалы, обеспечивающие образование сервовитной пленки на сопряженных поверхностях трения, реализующие эффект безызносности.

При введении в смазочную среду на минеральной или синтетической основе мягких металлов переменной валентности в различных формах соединений (порошки, оксиды, гидроксиды, металлоорганические соединения, соли таких металлов, как свинец, олово, хром, медь, цинк, бронза и др.) на поверхностях трения в местах фактического контакта образуется защитная металлическая пленка толщиной 1...2 мкм, которая в 10 раз превышает толщину пленок, образующихся при смазках с присадками химического действия. Благоприятное действие пленки металла будет в том случае, если ее толщина в зоне контакта будет в несколько атомных слоев (Боуден).

Для осуществления процесса металлоплакирования с реализацией эффекта безызносности в смазочном материале наряду с металлоплакирующим соединением необходимо наличие поверхностно-активных веществ (ПАВ) и соединений, способных растворять оксиды металлов.

ПАВ участвуют в образовании комплексов, сольватированных частиц, в создании устойчивой дисперсной системы.

Существенное значение в процессе металлоплакирования имеют электрокинетические явления.

В зазоре между трущимися поверхностями генерируется ЭДС с высокой напряженностью электрического поля, благодаря чему и осуществляется перенос ионов, коллоидных частиц, молекул ПАВ. Среди различных электрических явлений при трении особая роль принадлежит экзоэлектронной эмиссии, которая характеризуется излучением электронов с поверхности твердого тела, возбужденной различными способами, в том числе трением.

При трении в условиях пластического деформирования возникают дефекты кристаллической решетки, происходят структурные превращения; слабо связанные электроны в возбужденных атомах перебрасываются на более высокие энергетические уровни, при этом кинетическая энергия свободных электронов увеличивается.

Трение, повышая энергию решетки металлов, снижает работу выхода электронов, вызывает возникновение экзоэлектронной эмиссии, интенсивность которой зависит от состояния поверхности, от режимных факторов трения и других условий (давление, температура).

Эмитированные свободные электроны ювенильной поверхности взаимодействуют с присутствующими акцепторами в смазочной среде (ионы металлов), восстанавливая их до нейтральных атомов (трибо-восстановительный процесс) с формированием сервовитной металлоплакирующей пленки на рабочей поверхности.

Структура сервовитной пленки. Свойства сервовитной пленки, образовавшейся в процессе трения, иные, чем у обычного металла, полученного из руд. Такое различие обязано условиям образования пленки.

Изучение структуры сервовитной пленки методом скользящего пучка рентгеновских лучей с углом не более 1° показало, что верхние слои пленки имеют значительные структурные изменения по сравнению с нижележащими слоями. В приповерхностном слое нет скопления дислокаций (повреждений), приводящих к разрушению поверхности, пленка не способна к наклепу, пориста, имеет малые сдвиговые усилия, низкий коэффициент трения и обладает высокой несущей способностью.

Поверхностно-активные вещества, вводимые в смазочные материалы или образующиеся при трении в самой смазке, легко хемосорбируются на поверхности такой пленки, образуя хемосорбированный слой (серфинг-пленка), что способствует дополнительному смазыванию и снижению коэффициента трения.

В режиме избирательного переноса (безызносности) протекают самоорганизующиеся процессы, приводящие при трении к диссипативной структуре, которая характеризуется:

- гомогенной средой;
- наличием фазового кинетического перехода (переход от консервативного передвижения дислокаций к переползанию);
- обменом энергией и веществом с внешней средой (образование и распад комплексных соединений в смазке);
- ускорением потоков диффузии при пластической деформации.

Благодаря этим процессам диссипативная структура может существовать без финального исхода.

Среди металлов, вводимых в смазочные материалы, наибольшее распространение получила медь и ее производные. Давно известно традиционное использование органических солей меди в качестве гомогенных катализаторов окисления углеводородов. Позднее была обнаружена способность органических соединений меди к антиокислительному действию и возможность усиления эффективности органических антиоксидантов путем координирования их функциональных групп с соединениями меди.

С открытием ИП все чаще стали появляться работы с применением соединений переходных металлов для повышения износостойкости узлов трения.

Добавка незначительного количества комплексобразующего агента к смазкам заметно улучшает их смазочные свойства при трении медного сплава по стали, а введение готового комплекса меди – при трении стальных поверхностей.

Следует заметить, что для повышения износостойкости и несущей способности различные металлосодержащие добавки чаще всего использовались в консистентных смазках, буровых растворах, СОЖ. Гораздо меньше рекомендаций по применению их в маслах, что связано, очевидно, с жесткими требованиями, предъявляемыми к маслам: сохранение реологических свойств, растворимость, стабильность системы и др.

Нами впервые показана возможность применения неорганических солей – галогенидов металлов переменной валентности в качестве добавок к маслам для улучшения триботехнических свойств поверхностей трения. Образующийся слой меди содержит продукты механохимических превращений в щелочной среде, он довольно прочен и эластичен и может быть удален с поверхности только механической обработкой и травлением. На порошковом материале слой меди образуется позже, он более рыхлый.

Из разработанного железо-медно-стеклянного материала были изготовлены втулки подшипников скольжения ванн линии мерсеризации тканей, машин отбельного и отделочного цехов красильно-отделочных фабрик. Подшипниковые узлы работали в растворах едкого натра концентрации 40 г/л. В процессе работы на поверхностях трения стального вата и железо-медно-стеклянного подшипника визуально наблюдалась тонкая медьсодержащая пленка.

С учетом допустимой величины рабочего зазора подшипникового узла и зафиксированной интенсивности изнашивания пары трения срок службы подшипников скольжения из разработанного материала составляет 5–6 лет, т.е. в 2...3 раза больше, чем обычно.

Материалы для слаботочных электрических контактов

В приборостроении широко используют скользящие контакты, работающие в условиях сухого трения под воздействием различных токовых нагрузок. Часто к этим условиям помимо электрических параметров (таких как постоянство переходного сопротивления, низкий температурный коэффициент электросопротивления) предъявляются требования по определенному моменту троганья.

Одной из важных характеристик является высокая износостойкость материалов контактной пары.

В связи с требованиями надежного контактирования для изготовления скользящих контактов используются сплавы из благородных металлов, которые способны длительное время противостоять окислению и, следовательно, сохранять неизменным контактное сопротивление. Практика использования благородных металлов показала, что не все материалы обладают достаточной надежностью при работе скользящих контактных пар. Подбор материалов контактных пар, как правило, производится эмпирически.

Были проведены исследования работоспособности сплавов благородных металлов на основе золота, палладия, платины и серебра. Определялись коэффициенты трения контактных пар, их износостойкость, изменение профиля поверхности при трении, влияние формы контактирующих поверхностей и т.п.

Дальнейшая работа по выбору менее дефицитных материалов для скользящих контактов показала, что явление избирательного переноса происходит и на металлокерамических сплавах на основе серебра марок ПдСрН70-5 и ПдСр70.

Явление избирательного переноса, в частности золота, обеспечивает минимальный износ скользящих слаботочных электрических контактов. В связи с таким эффектом было предложено предварительно обрабатывать фетром с маслом ВМ-4 рабочую поверхность золотомедного сплава (ЗлХ-0,5; ЗлХ-2,8) до получения на этой поверхности тонкой пленки золота толщиной 1...1,5 мкм. В процессе работы образовавшийся слой золота переносится на щетку, размазывается по поверхности трения.

Для проверки работоспособности контактов, на которых был предварительно образован слой золота технологической полировкой фетром, были проведены сравнительные испытания (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительные испытания

Метод обработки	Износ щеток, мкм
Отжиг	17,6
Полировка фетром	4,1



Испытания показали более высокую износостойкость обработанных фетром колец по сравнению с отожженными.

Присадки, композиции и смазочные материалы, реализующие эффект безызносности

Наибольшее распространение получили металлоплакирующие присадки к СМ, образующие медную и оловянную сервоитные пленки.

1. Металлоплакирующая присадка МКФ-18, применяется в ряде отраслей: тяжелом машиностроении, рыболовецком флоте, станкостроении, сельскохозяйственной технике, автомобильном транспорте.

2. Смазка «Атланта», изготавливается на Московском экспериментальном нефтемаслозаводе, применяется в тяжело нагруженных узлах самолетов типа Су.

3. Смазка «Медя», применяется в узлах трения горнодобывающего и перерабатывающего оборудования в Казахстане.

4. Маслорастворимая многофункциональная металлоплакирующая присадка «Валена» (по ТУ-0257-001-17368431-05), применяется в узлах трения горнодобывающего и перерабатывающего оборудования в Казахстане, в тяжело нагруженных узлах трения железнодорожного транс-

порта, изготавливается на Куковском заводе консистентных смазок.

5. Смазка «Пума М» применяется для смазки пары трения «колесо-рельс». Применяется в железнодорожном транспорте, изготавливается на Куковском заводе консистентных смазок.

За рубежом применяются такие металлоплакирующие присадки, как «Металл-5» (Швейцария, Франция), «Лубри-фильм-металл» (Италия, Франция), «Слюдер 2000» (Англия), «Реловер» (США) и др.

Приведенные сравнительные испытания российских и зарубежных металлоплакирующих смазочных материалов показали, что российские СМ не уступают зарубежным, а некоторые из них даже превосходят.

Использование металлоплакирующих СМ позволяет повысить долговечность узлов трения (в 2...3 раза), снизить потери на трение (на 30...200 %) и тем самым повысить КПД машин и оборудования, уменьшить расход СМ (в 2...3 раза), увеличить период между смазочными работами (до 3 раз).

Информация о внедрении

Информация об использовании избирательного переноса (безызносного трения) в машинах и оборудовании приведена в табл. 2.

Таблица 2

Использование избирательного переноса в машинах и оборудовании

№	Машины, оборудование	Узлы трения	Что применено	Где используется (один из примеров)	Руководители работ
1	Самолеты	Тяжелонагруженные узлы, шасси управления	Металлоплакирующие смазки «Атланта» и др.	Конструкторское бюро им. Сухого	Дякин С.И. Шепер М.Н. Тепляшин А.В.
2	Тяжелое оборудование завода «Уралмаш», Новокраматорского машиностроительного завода, экскаваторы, редукторы, станки для бурения, металлургическое оборудование	Основные узлы трения, подшипники, зубчатые передачи	—//—	Предприятия нефтяной, горнорудной промышленности	Бондюгин В.М. Васильченко Н.
3	Оборудование и машины морского флота	Дизели морских судов, палубное оборудование	—//—	Судоверфи Мурманского Рыбфлота	Козлов Л.А.
4	Тяжелые автокраны	Поворотное устройство, ролики и направляющие	—//—	Ульяновский машиностроительный завод	Макаров Е.И.
5	Кузнечно-прессовое оборудование	Основные узлы трения	—//—	ЗИЛ	Зам. главного механика ЗИЛа

№	Машины, оборудование	Узлы трения	Что применено	Где используется (один из примеров)	Руководители работ
6	Строительные и дорожные машины, экскаваторы, бульдозеры	Основные узлы трения, ковши и др.	Металлоплакирующие смазочные материалы типа СМ-01 и присадка МКФ-18У	Белорусский филиал ВПТИ	Шупиков А.Е.
7	Шахтные комбайны типа 1К-У, К-ЮЗидр	Зубчатое зацепление редукторов	Металлоплакирующие смазки типа Диставик	Горловский завод редукторов	Рахутин В.С. Кобылянский С.И. Тищенко Л.С.
8	Насосы и др. оборудование магистральных нефтепроводов	Уплотнения, узлы разгрузки	Спеченый материал из карбидов вольфрама, никеля, меди	Гомельский ЦБПО «Главтранснефть»	Голуб М.В.
9	Электробуры	—//—	—//—	—//—	—//—
10	Электродвигатели для погружных насосов	—//—	—//—	—//—	—//—
11	Мощные турбогенераторы	—//—	—//—	—//—	—//—
12	Герметичные аппараты при производстве сорбита	—//—	—//—	—//—	—//—
13	Машины специального назначения	Основные узлы трения	Новые антифрикционные материалы	Воронежский политехнический институт	Гнусов Ю.В.
14	Пневмопрядильные машины типа ЛПМ-120МС	Подшипники качения	Металлоплакирующая смазка СПМ-5	Текстильный комбинат, г. Баку	Денисова Н.Е.
15	Прядильные машины типа БД-200М69	Подшипники качения и скольжения	—//—	Ивановский хлопчатобумажный комбинат	Денисова Н.Е. Турчков Е.В.
16	Швейное оборудование	Механизм челнока, игловодитель и др.	Металлоплакирующая присадка типа МКФ-18	Предприятия Минбыта РСФСР	Прокопенко А.К. Денисова Н.Е.
17	Обувное оборудование	Узлы трения кривошипа, кулисы и др.	Металлоплакирующая присадка типа МКФ-18, ФАБО	—//—	Прокопеко Л.К.
18	Трикотажное оборудование	Направляющие кареток, вязальный механизм	—//—	—//—	Прокопенко А.К.
19	Оборудование для обработки жаропрочных материалов	Режущий инструмент	Металлоплакирующая присадка	СКТБ, г. Пенза	Чекулаев О.В.
20	Автомобили ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ, МАЗ и др.	Подшипники качения, скольжения, цилиндры двигателей	Металлоплакирующие смазки типа ПСМ, ФМС, присадка МКФ-18У	Пензенское и Одесское управления автотранспорта	Быстров В.Н. Софии В.Ф.
21	Двигатели автомобилей КамАЗ, ЗИЛ, МАЗ и др.	Подшипники качения и скольжения, цилиндр-поршень	Металлоплакирующие смазки, ФАБО	—//—	Быстров В.Н. Андреева А.Г. Софии В.Ф. Намаконов Б.В.
22	Двигатели тракторов Д-50, СМД-60 и др.	—//—	—//—	Арский РЗ Тат. АССР и др.	Ижиев Г.И. Кириллов Ю.И. Гребенюк М.И.
23	Троллейбусы «Шкода-9»	Узлы сцепляющего устройства	Металлоплакирующие смазки типа ФМС	Трамвайно-троллейбусное управление, г. Рига	Кремешный В.М. Либерман Л.М.



№	Машины, оборудование	Узлы трения	Что применено	Где используется (один из примеров)	Руководители работ
24	Дизели тепловозов Д100	Цилиндро-поршневое кольцо. Новая конструкция поршневого кольца с бронзовой вставкой	Металлоплакирующая присадка	Оренбургский тепловозоремонтный завод, локомотивное депо Барановичи	Асташкевич Б.М.
25	Скоростемеры локомотивов	Шестеренчатая, зубчато-реечная передачи	Металлоплакирующие смазки типа ПМС	Белорусская железная дорога	Бортник Г.И.
26	Манометры локомотивов	—//—	—//—	—//—	Бортник Г.И.
27	Тяговые электродвигатели	Подшипники качения	—//—	—//—	Дубина А.М. Бутом Е.М.
28	Подбивочные и рихтовочные машины	Подшипники качения и скольжения	—//—	—//—	Дубина А.М. Бутом Е.М.
29	Бытовые холодильники	Узлы трения, компрессоры	Металлоплакирующая присадка МКФ-18Х	Саратовское электроагрегатное ПО	Куранов В.Г.
30	Горно-шахтное оборудование	Подшипники качения и скольжения шарошечных машин	Металлоплакирующая смазка	Трест «Союзспецшахтооборудование»	Мельниченко И.М.
31	Насосы фунтовые, песковые, шламовые	Манжетные уплотнения, уплотнения штоков	Композиционный полиуретан, наполненный медью	ПО «Якуталмаз»	Кольцов Л. А.
32	Карьерные экскаваторы, кузнечно-прессовое оборудование	Подшипники скольжения	Биметаллические подшипники	Новосибирское НПО «Координатор»	Мельниченко И.М.
33	Энергоустановки, работающие на водороде	Основные узлы трения	Новые антифрикционные материалы	Ленинградский механический институт	Соколов Ю.Д. Беспрозванных Л.В.
34	Лесопильные рамы типа РД-2	—//—	Металлоплакирующие смазки	Пермский машиностроительный завод, Гомельский гос. университет	Пинчук В.Г.
35	Оборудование по спеканию синтетических алмазов	Пресс-формы	ФАБО	Предприятие ОБ-21 /1, г. Брянск	Мельниченко И.М.
36	Химические аппараты ПМ-50-0,4/0,6	Нижняя концевая опора	Наплавка сплавом релит-медь	Руставский ПО «Азот»	Воронков Б.Д. Шадрин В.Г.
37	Блюминг 1150	Нажимное устройство	ФАБО, металлоплакирующие смазки	Нижнетагильский металлургический завод	Быстров В.Н.
38	Технологическое оборудование	Тяжелонагруженные узлы трения	—//—	ПУя А-1457В-8772	Пинчук В.Г.
39	Приборные комплексы	Слаботочные электрические контакты	Новые антифрикционные материалы	Предприятия г. Саратова	Куранов В.Т.
40	Компрессоры разных типов	Цилиндры и поршневые кольца	ФАБО	Краснодарский компрессорный завод	Суруханов Б.Б.

№	Машины, оборудование	Узлы трения	Что применено	Где используется (один из примеров)	Руководители работ
41	Машины трения вращательного и возвратно-поступательного движения	а) роликоподшипник-ролик б) колодка-ролик; в) палец-пластина (диск)	Новый способ испытания жидких и пластичных смазочных материалов с присадками без присадок на термостойкость (а.с. 2378637)	МГТУ им. Н.Э. Баумана. Методика №01-13-ОД-2011	Гаркунов Д.Н. Мельников Э.Л. Бодарева А.В.
42	Железнодорожный транспорт	Рельсы, колесные пары, подшипники качения	Металлоплакирующая смазка «Пума» с присадкой «Валена»	Московская железная дорога	Бабель В.Г. Мамыкин С.М.
43	Горно-обогатительное оборудование	Подшипники шаровых мельниц	Металлоплакирующая смазка «Литол-24» с присадкой «Валена»	«Казахмыс» Джезказган, ОАО «Надежность и долговечность»	Корник П.И.
44	Металлообрабатывающее оборудование	Фильеры	Присадка «Валена» к смазочным материалам	Кольчугинский завод	Щедрин А.В.

Повышение износостойкости деталей и инструментов деревоперерабатывающего оборудования*



Г.А. Пилюшина

к.т.н., доцент
кафедры
«Технический
сервис» Брянской
государственной
инженерно-
технологической
академии

Рассмотрены возможности повышения износостойкости деталей машин, оборудования и режущего инструмента на основе комплексных подходов, включающих конструкторско-технологические и эксплуатационные мероприятия с учетом осо-

бенностей изнашивания изделий в конкретных условиях их работы. Представлен обзор результатов теоретических и прикладных исследований выполнявшихся в течение ряда лет.

Ключевые слова: износостойкость, деревоперерабатывающее оборудование, режущий инструмент, изнашивание, трение, функциональные поверхности, упрочняющая обработка.

Перспективы развития и обеспечения конкурентоспособности предприятий лесного комплекса неразрывно связаны с необходимостью повышения работоспособности используемой техники и достижения тем самым условий для осуществления высокопроизводительной заготовки и переработки древесины за счет увеличения надежности используемых машин. Поэтому достижение высокой эксплуатац-

* Работа выполнена под руководством и редакцией заслуженного деятеля науки РФ, доктора технических наук, профессора Памфилова Е.А.



онной надежности рассматриваемой техники является актуальным как при разработке новых перспективных образцов техники, так и при модернизации машин уже осуществляющих технологический процесс на промышленных предприятиях.

По многим литературным и производственным данным, уровень надежности машин и инструментов в значительной степени определяется показателями износостойкости ряда ответственных узлов машин и инструментов, применяемых при осуществлении технологических операций. Наиболее эффективным для повышения их износостойкости является использование комплексных подходов, включающих конструкторско-технологические и эксплуатационные мероприятия, в полной мере учитывающие особенности изнашивания изделий в конкретных условиях их работы, а именно динамико-скоростной характер нагружения, особенности температурного воздействия, наличие активных химических и абразивных сред, и многие другие факторы.

Материалы, представленные в настоящей статье, являются результатом исследований, выполнявшихся в Брянской государственной инженерно-технологической академии и в Брянском государственном техническом университете в течение ряда лет и частично представленных в многочисленных описаниях изобретений и патентов, публикациях, приведенных в прилагаемом библиографическом списке, а также в докторских и кандидатских диссертациях.

Основными объектами указанных исследований являлись исполнительные рабочие органы машин, различные инструменты и детали неподвижных разъемных соединений, широко представленные в конструкциях лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования.

Для решения задач повышения их износостойкости и оптимизации других триботехнических параметров теоретически и экспериментально устанавливались закономерности фрикционного взаимодействия сопрягаемых поверхностей, оценивалось влияние на протекание процессов поверхностного разрушения микро- и макрогеометрии поверхностных слоев, физико-химических свойств используемых материалов и ряда других факторов. При этом рассматривались не только исходные свойства материалов, но и особенности их трансформации в процессе контактного взаимодействия, приводящей либо к структурной приспособляемости и повышению за счет этого сопротивляемости изнашиванию поверхностей, либо, наоборот, к разупрочнению поверхностных слоев и их ускоренному разрушению.

С учетом полученной информации ставились и решались научно-технические задачи комплексного обеспечения повышенной работоспособности изде-

лий на основе направленной оптимизации конструкторских и технологических решений, способствующих минимизации изнашивания функциональных поверхностей инструментов и деталей машин.

Создание и использование новых упрочняющих технологий для повышения износостойкости дереворежущих инструментов и рабочих органов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих технологических машин

Для разработки новых и обеспечения возможности эффективной модернизации существующих процессов упрочняющей обработки были выявлены механизмы и установлены теоретические закономерности протекания изнашивания рассматриваемых объектов. Далее были разработаны модели реализации процессов поверхностного и микро-объемного разрушения режущих устройств, в основу которых были положены основные закономерности механики хрупкого разрушения, коррозионно-механического, усталостного и водородного видов изнашивания. Также были использованы современные синергетические подходы создания прогностических оценок закономерностей изнашивания.

Использование полученных зависимостей позволило выработать основы проведения мероприятий по минимизации износа дереворежущих устройств [3, 4, 8, 9 и др.]. Анализ разработанных моделей изнашивания указанных устройств и результаты проведенных нами экспериментальных исследований показали, что наибольшей эффективностью в плане повышения износостойкости обладают комплексные упрочняющие обработки, сочетающие, наряду с выбором оптимальных конструкционных или инструментальных материалов, совместное или последовательное энергетическое воздействие на формируемые функциональные поверхности.

При этом наиболее эффективным является использование концентрированных потоков энергии [3, 5]. В качестве высокоэнергетических источников создания таких потоков рационально использовать лазерное, плазменное и электроискровое воздействие. В ряде случаев после их реализации целесообразным является выполнение дополнительных финишных операций абразивной обработки или поверхностное деформирование, которые могут существенно улучшить достигаемые показатели работоспособности.

Для надежной оценки результатов такого рода упрочняющих обработок чрезвычайно важно использовать эффективные методы испытаний и соответствующее лабораторное оборудование.

Поэтому одной из важных задач постановки исследования являлась разработка и применение новых методов исследований: а.с. 1658024 СССР, пат. 2323428 РФ, [3, 7, 8 и др.]. Созданные нами методики и техника испытаний успешно использовались нами при изучении возможностей и эффективности предложенных упрочняющих технологий.

При разработке таких технологий полагалась необходимостью формирование благоприятных уровней микротвердости и пластичности поверхностных функциональных слоев, повышение сопротивляемости развитию микротрещин в зоне режущего лезвия, увеличение стойкости к действию активных сред, в том числе водорода, оптимизация уровня остаточных напряжений, а также показателей микрорельефа поверхностей. Существенных результатов можно достигнуть также за счет снижения потерь на трение, возникающее при эксплуатации рассматриваемых режущих устройств, путем создания локальных антифрикционных поверхностных слоев [6, 9 и др.]

Для достижения благоприятных уровней указанных выше параметров был предложен ряд новых способов упрочняющей обработки, в основу которых было положено лазерное воздействие: а.с. 1481259 СССР, а.с. 1739642 СССР, пат. 2058400 РФ, пат. 2162111 РФ, пат. 2186670 РФ и др. Достижимые результаты по формированию благоприятных уровней состояния поверхностных слоев дереворежущих устройств и их технико-экономическая эффективность подробно описаны в публикациях [4, 5 и др.].

Существенное повышение износостойкости поверхностей, подвергаемых лазерному упрочнению, может быть достигнуто за счет дополнительного магнитного воздействия в зоне действия луча вследствие формирования в функциональных слоях ориентированных анизотропных структур: пат. 2162111 РФ, пат. 2186670 РФ, пат. 2238986 РФ, пат. 2224826 РФ [5, 10].

Следует отметить также высокую степень повышения износостойкости дереворежущих устройств за счет упрочняющего воздействия на функциональные поверхности электрических разрядов. Однако при реализации этого способа по известным схемам обработки далеко не всегда обеспечивается получение желаемых результатов, прежде всего, по причине неблагоприятного уровня шероховатости, малой сопротивляемости действию активных сред и ряда других причин. Для исключения этих недостатков электроискрового упрочнения были предложены новые способы его реализации: а.с. 1259147 СССР, а.с. 1369115 СССР, [4]. В частности, использование некоторых тугоплавких металлов в качестве электродов позволило существенно повысить со-

противляемость упрочненных поверхностных слоев действию активных сред при обработке древесины и древесных материалов, а также снизить величину их шероховатости и уровень дефектного состояния.

Весьма перспективным является сочетание легирующего действия электроискровых разрядов с деформационным воздействием твердосплавных роликов. Повышенная износостойкость поверхностей, упрочненных таким образом, связана с тем, что деформация, непосредственно следующая за упрочняющим разрядом (электродеформационная обработка), позволяет в существенной степени избегать в поверхностных слоях опасных микротрещин и достигнуть дополнительного эффекта термомеханического упрочнения.

Эластичное шлифование поверхностей, подвергнутых электроискровому упрочнению, позволяет в существенной степени оптимизировать совокупность параметров микрорельефа получаемых поверхностей, а также обеспечить удаление дефектного поверхностного слоя и за счет этого повысить износостойкость и снизить энергозатраты на трение в процессе эксплуатации упрочненного инструмента. Аналогичные результаты достигаются и при алмазном выглаживании поверхностей после их электроискрового упрочнения.

Важнейшей задачей является повышение износостойкости инструментов и рабочих органов при эксплуатации их в условиях действия низких климатических температур.

Необходимость решения этой задачи обусловила создание новых методик проведения низкотемпературных исследований на изнашивание, в том числе необходимость их государственной стандартизации, выбор перспективных материалов для изготовления рабочих органов и инструментов техники северного исполнения и способов их упрочняющей обработки [6–9].

Повышение работоспособности неподвижных разъемных соединений

К неподвижным разъемным соединениям относятся уплотнительные элементы, детали арматуры и соединительные части трубопроводов, крепежные соединения, посадки подшипников качения, различного рода переходные посадки и некоторые другие аналогичные конструкции. В этих соединениях должна обеспечиваться точность взаимного положения деталей в процессе их работы, а также выполнение ими ряда функциональных требований, таких как недопущение смещений деталей относительно друг друга, жидкостная и газовая герметичность и т.д.

Характерной особенностью эксплуатации таких соединений является то, что их контактирующие



поверхности испытывают очень малые относительные микроперемещения, поэтому их следует рассматривать лишь как условно неподвижные. Таким образом, они представляют собой особый вид трибосопряжений, для которых характерны высокие удельные нагрузки, малые скорости и перемещения, что обуславливает характер их изнашивания, который классифицируется как фреттинг-коррозия.

Среди параметров, обеспечивающих работоспособность условно неподвижных соединений, важными являются физико-химические характеристики материалов соединяемых деталей, их макро- и микрогеометрия, а также параметры внешнего силового, скоростного и температурного воздействия, наблюдающиеся в процессе эксплуатации рассматриваемых изделий. К существенным факторам, обеспечивающим стабильность работы таких соединений, относится и коэффициент трения, реализующийся на площадках фрикционного контакта сопрягаемых поверхностей. Его величина, в частности, определяет прочностные показатели рассматриваемых соединений.

В процессе эксплуатации на показатели работоспособности этих соединений существенное влияние оказывает наличие различных промежуточных слоев между функциональными поверхностями сопрягаемых деталей. В качестве таких слоев могут выступать специально создаваемые тонкие металлические или полимерные покрытия, которые в существенной степени способствуют регламентированной трансформации физико-химических характеристик исходных поверхностей и изменению их функциональных показателей, в том числе обеспечивают частичную или полную замену внешнего трения на поверхностях деталей на внутреннее в создаваемых промежуточных слоях.

Для решения задачи формирования защитно-герметизирующих промежуточных слоев весьма перспективным является возможность направленного создания на функциональных поверхностях неподвижных соединений защитных пленок, называемых сервовитными. Такие пленки обладают особой структурой, образующейся и существующей в процессе трения, вследствие протекания в зоне фрикционного контакта сложных физических и химических явлений [1, 2 и др.].

Характерной особенностью таких слоев является то, что при эксплуатационном деформировании они не разрушаются. Это связано с тем, что действующие на соединение нагрузки локализируются в образовавшемся промежуточном слое, покрывающим микронеровности и волны поверхностей трения стальных деталей, которые вследствие реализации указанного явления практически не участвуют в процессе микротрения, а основные трибологические явления развиваются в самой сервовитной пленке.

В этих условиях мягкий материал, нанесенный на рабочую поверхность одной детали, взаимодействует с покрытием, нанесенным на соответствующую поверхность другой. Поэтому нагрузка достаточно равномерно распределяется по всей поверхности контактного взаимодействия. Это способствует повышению уровня эксплуатационных характеристик и продлению ресурса работы узла, в котором реализуются явления контактного взаимодействия при наличии промежуточных слоев.

Сервовитная пленка может образовываться в соединении сталь – сталь, как при трансформации структуры специально наносимых медесодержащих покрытий, так и при введении в контакт металлоплакирующих материалов, содержащих мелкие частицы меди, бронзы, латуни, свинца, серебра и др.

Создание условий для обеспечения формирования защитных промежуточных слоев может быть достигнуто и при контактировании стальных поверхностей с медно-фторопластовыми композициями при трении без смазочного материала за счет образования координационных соединений с двухвалентной медью.

Анализируя явления, протекающие на фрикционном контакте, можно полагать, что материал сервовитной пленки находится в состоянии, подобном квазирасплаву. Такая пленка имеет малое сопротивление сдвигу и обеспечивает относительные микроперемещения контактирующих деталей без образования повреждений.

То есть трение в таких условиях может быть представлено как относительные колебательные перемещения поверхностей, разделенных квазиджидкой пленкой, образующейся за счет направленного структурирования металла, создаваемых исходных покрытий. Кроме того, исключительно пластичный материал в условиях такого рода контактного взаимодействия обладает способностью, перемещаясь в пределах контактной зоны, устранять возможные места протекания рабочей среды (жидкости или газа), заполняя поры, капилляры и другие пустоты.

Для обеспечения заполнения дегерметизирующих пустот требуется создание пленок, по толщине превышающих 4...5 мкм, а также обеспечить возможность перемещения в контактной зоне материала, наносимого на функциональные поверхности.

Для формирования функционального защитного герметизирующего промежуточного слоя возможно использование различных способов нанесения исходных покрытий на поверхности, образующие соединение. Наиболее перспективным для достижения поставленной цели является предложенный нами способ, сочетающий химическое осаждение на охватываемой поверхности и газопламенное напыление на охватывающей.

После нанесения указанных покрытий на контактирующие детали необходимо выполнять приработку, позволяющую осуществить совместную направленную реструктуризацию материалов с образованием функционального промежуточного слоя. Такая приработка, выполняемая применительно к неподвижному герметизирующему соединению штуцер-ниппель силовой гидравлической системы, представлена на рис. 1. В процессе выполненных исследований были установлены рациональные режимы указанной приработки, включающей возвратно-вращательное перемещение на 3...5 оборотов в каждую сторону, и осциллирующее движение с частотой 10...12 Гц на угол 3...5° при приложении осевой нагрузкой 30...50 Н в течение 8–12 минут.

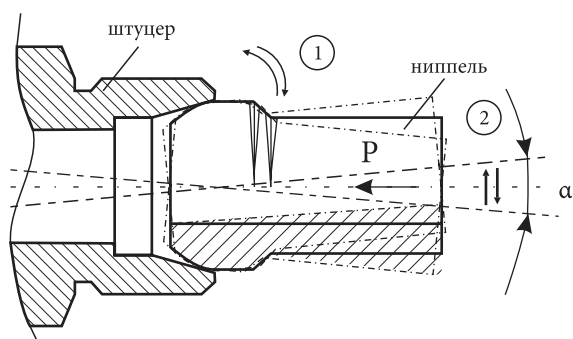


Рис. 1. Схема создания герметизирующего соединения: 1 – возвратно-вращательное перемещение, 2 – угловое осциллирующее перемещение, Р – осевая нагрузка

Проведенные нами лабораторные исследования и производственные испытания показали, что работоспособность по показателям износостойкости и герметичности соединений, сформированных предложенным способом, существенно повышается по сравнению с другими видами упрочняющей обработки.

Оптимизация геометрии рабочих органов и инструментов

При применении конструктивных методов повышения работоспособности узлов машин и инструментов, используемых при лесопилении и деревопереработке, важную роль играет задание рациональной геометрической формы функциональных поверхностей. Целесообразность такого подхода подтверждают результаты исследований, выполненных применительно к вальцовым подающим механизмам лесопильного оборудования, направляющим устройствам пильных цепных аппаратов, некоторым конструкциям дереворежущих инструментов.

В результате анализа работы подающих вальцов лесопильного оборудования было установлено, что эффективность их работы в основном определяется показателями износостойкости шипов. Износ рабочих элементов вальцов приводит к уменьшению степени сцепления шипов с древесиной, их проскальзыванию и потере вследствие этого подачи бревен. Это приводит к снижению точности получаемых изделий и интенсификации изнашивания используемых инструментов. При этом отмечается, что в результате изнашивания шипов значительно изменяется их исходная геометрическая форма. Учитывая стабильность формирования эксплуатационной геометрии изнашиваемых поверхностей шипов, полагалось, что существует форма шипа, при задании которой износ боковых поверхностей в различных ее точках будет примерно одинаков, что позволит минимизировать общую величину износа.

Для расчета благоприятной геометрии шипа подающего вальца был использован принцип оценки минимума производства энтропии, а механической моделью изнашивающей среды была принята реологическая модель, состоящая из последовательно соединенных моделей упругого тела Гука и эластического тела Кельвина [2, 11].

В результате теоретически была установлена приближенная геометрия шипа, к которой стремится поверхность при контакте с древесиной в процессе эксплуатации подающих вальцов и их изнашивания. Задание при изготовлении такой формы позволяет сократить энергозатраты при перемещении заготовки и повысить ресурс работы шипов.

В данном случае, помимо конструктивных путей повышения износостойкости шипов, чрезвычайно важен целесообразный выбор марки материала и его упрочняющей обработки. Учитывая требования, предъявляемые к материалу шипов по изгибной прочности и ударной вязкости, было предложено для изготовления шипованных колец использовать высокопрочный чугуны с шаровидным графитом, обеспечивающий в сочетании с высокой прочностью достаточную пластичность и вязкость, а также повышенную сопротивляемость действию активных сред, например, такими свойствами обладает высокопрочный чугун марки ВЧ60.

В качестве упрочняющей обработки было обосновано применение поверхностной закалки с нагревом токами высокой частоты, которая обеспечивает формирование перлитно-мартенситной структуры на глубину, равную допустимой величине износа рабочих поверхностей шипов.

Для подтверждения целесообразности предлагаемых научно-инженерных решений и уточнения теоретических предпосылок о рациональной



форме шипов были выполнены экспериментальные исследования, которые показали, что шипы с параболической формой боковых поверхностей, помимо повышенной износостойкости, отличаются более высокими значениями коэффициента сцепления по сравнению с шипами, выполненными в форме трехгранной и четырехгранной пирамид.

Производственные испытания шипованных колец подающих вальцов проводились при установке их в нижних подающих вальцах лесопильной рамы. Отмечено, что благодаря предложенной геометрии шипов резко снижаются случаи проскальзывания распиливаемых бревен в подающих вальцах, а срок службы опытных образцов шипованных колец подающих вальцов оказался в 1,7...1,8 раза выше, чем серийных.

Аналогичные задачи решались для повышения износостойкости направляющих устройств цепных пильных аппаратов мотоинструмента и многооперационных лесозаготовительных машин. В данном случае позитивный эффект был достигнут за счет минимизации действующих динамических нагрузок, что обеспечивает снижение интенсивности изнашивания за счет меньшего проявления склонности к хрупкому разрушению используемых конструкционных материалов.

Также было установлено, что повышение износостойкости деревообрабатывающих фрез с плоскими режущими ножами может быть достигнуто за счет изменения их макрогеометрии путем использования специальных устройств. Эти устройства обеспечивают упругую деформацию режущих ножей в процессе работы и приводят к созданию благоприятного уровня технологических напряжений сжатия в зоне режущей кромки [9 и др.].

В целом, выполненный обзор показывает, что наиболее эффективные решения задач повышения работоспособности машин и оборудования лесного комплекса могут быть достигнуты только за счет комплексного использования современных инновационных технологий, для чего на всех стадиях подготовки к производству новой продукции необходима направленная проработка всех возможных путей повышения качества и конкурентоспособности создаваемой техники.

Литература

1. Памфилов Е.А., Пилюшина Г.А., Пыриков П.Г., Тяпин С.В. Обеспечение работоспособ-

ности соединений гидросистем технологических машин // Системы. Методы. Технологии. – Братск, 2012. – №1 (13). – С. 33-38.

2. Пилюшина Г.А., Памфилов Е.А. Повышение работоспособности лесопильного оборудования // Известия вузов «Лесной журнал». – АГТУ, 2007. – № 4 – С. 85-91.

3. Зотов Г.А., Памфилов Е.А. Повышение стойкости дереворежущего инструмента – М., 1991. – 304 с.

4. Повышение износостойкости некоторых режущих устройств путем создания антифрикционных поверхностных слоев / Е.А. Памфилов // Надежность и контроль качества. – 1988. – № 4. – С. 17-21.

5. Памфилов Е.А., Пыриков П.Г. Применение управляемых магнитных полей в функциональных узлах деревообрабатывающего оборудования // Изв. вузов. Лесной журнал. – 2006. – № 2 – С. 84-90.

6. ГОСТ 23.212-82. Обеспечение износостойкости изделий. Метод испытаний материалов на изнашивание при ударе в условиях низких температур / [авт.: Е.А. Памфилов, В.А. Ковальчук, С.С. Грядунцов, В.В. Майоров]; Гос. комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 11 с.

7. Памфилов Е.А., Грядунцов С.С., Сиваков В.В. Повышение износостойкости дереворежущего инструмента методом комплексного упрочнения // Вестник машиностроения. – 2000. – № 3. – С. 45-46.

8. Памфилов Е.А. Оптимизация упрочняющих технологий и их реализация с целью существенного повышения износостойкости штампового и дереворежущего инструмента: автореф. дис... докт. техн. наук: 05.02.04 и 05.02.01; Москва. – 1988. – 24 с.

9. Памфилов Е.А. Особенности изнашивания и повышения стойкости дереворежущих инструментов // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1997. – № 1-2. – С. 142-146.

10. Пыриков П.Г. Разработка научных основ повышения работоспособности рабочих органов и инструментов машин и оборудования лесного комплекса: автореф. дис... доктора техн. наук: 05.21.05, 05.21.01; Воронежская государственная лесотехническая академия. – Брянск., 2009. – 36 с.

11. Пилюшина Г.А. Повышение работоспособности деталей подающих устройств лесопильного оборудования: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.02.04; Брянский государственный технический университет. – Брянск, 2005. – 20 с.



Особенности изнашивания железоуглеродистых сплавов в условиях действия активных сред

**Е.А. Памфилов**

д.т.н, профессор
кафедры «Оборудова-
ние лесного комплек-
са» БГТУ, заслужи-
енный деятель науки РФ

**С.В. Лукашов**

к.х.н,
доцент кафедры
«Химия» БГИТА

**С.В. Кузнецов**

к.х.н,
доцент кафедры
«Химия» БГУ

**Я.С. Прозоров**

аспирант, стар-
ший преподаватель
кафедры «Оборудо-
вание лесного
комплекса» БГИТА

Статья посвящена исследованию эксплуата-
ционных условий, механизмов и закономерностей
протекания процесса изнашивания поверхностей
деталей древесно-металлических узлов трения.
Сложный комплекс явлений в зоне фрикционного
контакта устанавливает коррозионно-механи-
ческий вид изнашивания как преобладающий. При
этом утверждается, что вклад химических фак-
торов зачастую не меньше механических.

Ключевые слова: механохимическое разруше-
ние, коррозионно-механическое изнашивание,
трибокоррозия, трибодеструкция, древесноме-
таллический узел трения, хелаты, металлоорга-
нические соединения, минеральные компоненты
древесины.

В настоящее время наблюдается расширение
использования для изготовления ряда деталей раз-
личных неметаллических материалов, в том числе
древесины или композитов на ее основе. Чаще все-
го при эксплуатации указанных деталей имеет ме-
сто фрикционный контакт древесных материалов
с различными железоуглеродистыми сплавами.

Также древеснометаллические пары трения
характерны для узлов деревоперерабатывающего
оборудования, в частности, направляющих ленточ-
ных и рамных пил, древесных подшипников сколь-
жения и т.д. Недостаточная работоспособность

деталей, составляющих эти пары трения, в зна-
чительной степени обусловлена недостатком на-
дежных сведений о механизмах изнашивания, что
резко ограничивает возможности целесообразного
выбора методов повышения износостойкости. По-
этому выявление закономерностей изнашивания
функциональных поверхностей пары трения «же-
лезоуглеродистый сплав – древесный материал»
является актуальной задачей.

Анализ основных физико-химических явлений,
протекающих при эксплуатации рассматриваемых
узлов трения, показывает, что для указанных условий
изнашивания наиболее характерен коррозионно-
механический механизм, иначе называемый трибо-
коррозией [1, 2], который представляет собой про-
цесс поверхностного разрушения при совместном
действии механических нагрузок и химических ре-
акций. Для процессов трибокоррозии характерен эф-
фект совместного влияния (синергизм) механических
и химических явлений, результат проявления кото-
рых не может быть определен простым суммирова-
нием эффектов влияния отдельных составляющих.

Поэтому необходимо одновременное исследо-
вание как химических процессов, протекающих
в зоне фрикционного контактирования, так и ме-
ханических воздействий, обуславливающих по-
верхностное разрушение сталей и чугунов.

С химической точки зрения процесс их разру-
шения вызывается протеканием следующих про-



цессов. При этом следует учитывать, что на металлической поверхности изначально находится оксидная пленка. Она состоит из вюстита FeO , непосредственно примыкающего к металлу, далее следует магнетит Fe_3O_4 и гематит Fe_2O_3 . Соотношение толщин оксидов: $Fe_3O_4 : Fe_2O_3$ близко к 100:10:1 [2].

Оксиды обычно твердые, хорошо сопротивляющиеся сжатию вещества, но они достаточно хрупкие. Они имеют кристаллическое строение, теплопроводны, являются электрическими изоляторами, а коэффициент их линейного расширения меньше, чем самого металла. Пленки оксидов способны пассивировать и защищать поверхности деталей от поверхностного разрушения.

Однако в результате химических воздействий защитная пленка разрушается, что интенсифицирует процесс механо-химического изнашивания.

На протекание процесса изнашивания существенное влияние оказывает то, что в зоне фрикционного взаимодействия с металлической поверхностью создаются условия для разложения древесины. При температуре 100...150 °C испаряется свободная влага, затем происходит разложение гемицеллюлоз (275...300 °C) и распад древесного волокна (около 400 °C), сопровождающийся выделением кислот, спиртов и смол [3, 4].

В результате на контактирующих поверхностях формируются адсорбированные слои химических соединений, образовавшихся при трибодеструкции древесины, в совокупности с полярными молекулами полимерных органических (свободных радикалов) и экстрактивных веществ. Из этих веществ наибольшее влияние на характер и интенсивность изнашивания оказывают вода, карбоновые кислоты и полифенольные соединения [5, 6].

Водный раствор, содержащий ионы H^+ и OH^- , а также растворенный кислород O_2 , активизирует процесс коррозии, который может быть выражен следующими уравнениями:

Анодный процесс:



Катодный процесс с водородной деполяризацией:



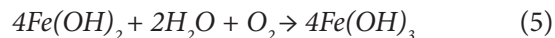
Катодный процесс с кислородной деполяризацией:



Ионы железа (II) связываются с гидроксид-ионами, образуя гидроксид железа(II), называемого белой ржавчиной:



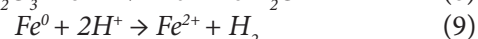
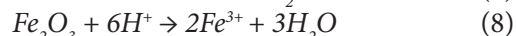
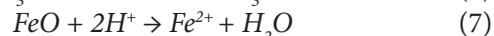
В результате на поверхности металла создается диффузионно-барьерный подслои. На внешней поверхности оксидной пленки, доступной растворенному кислороду, гидроксид железа(II) окисляется в гидроксид железа(III) $Fe(OH)_3$ (бурая ржавчина).



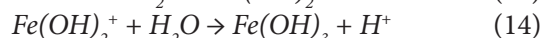
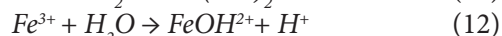
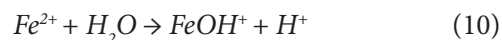
Таким образом, пленка ржавчины состоит из слоев гидроксидов железа, и ее состав может быть выражен общей формулой $nFe(OH)_2 \cdot mFe(OH)_3 \cdot qH_2O$, где n , m , q – целые числа. Ржавчина обладает плохим сцеплением с металлической поверхностью, мало защищает железо от коррозии и легко удаляется в результате механических воздействий в процессе эксплуатации.

Этот процесс усиливается коррозионным действием карбоновых кислот. Химическое взаимодействие металла с продуктами деструкции древесины интенсифицируется действием эксплуатационных локальных повышенных температур, поскольку при повышении температуры существенно возрастает скорость химических реакций. Реакции быстрее протекают в кислой среде, чем в щелочной или нейтральной.

При этом следует отметить, что значения pH пород древесины умеренных широт, наиболее часто используемых в рассматриваемых конструкциях, находятся в интервале от слабокислого до умеренно кислого (6,4...3,3). Наличие в составе перерабатываемого сырья коры дополнительно снижает кислотный потенциал. Поэтому образовавшиеся в процессе трибодеструкции древесины карбоновые кислоты (уксусная, муравьиная, пропионовая и некоторые другие) активно взаимодействуют с оксидной пленкой на изнашиваемой поверхности, растворяя ее. Протекающие при этом реакции, например уксусной кислоты с вюститом, магнетитом и железом, выглядят следующим образом.



Образующиеся ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} подвергаются гидролизу:

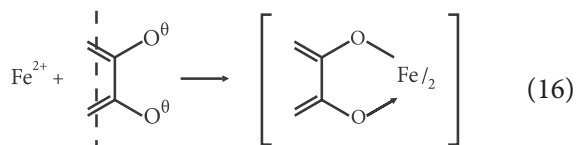
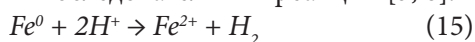


Кроме того, возрастание скорости коррозии металла по мере уменьшения pH обусловлено не только увеличением скорости выделения водорода, но и облегченным доступом кислорода к поверхности металла вследствие растворения поверхностного оксида и, следовательно, повышенной кислородной деполяризацией [6]. Катализаторами коррозионной активности могут быть также сульфаты и хлориды, имеющиеся в составе компонентов древесины. Также возможно образование на поверхности детали микрогальванических пар между структурными составляющими изнашиваемого материала, приводящих к межкристаллитной

коррозии. В зоне фрикционного контакта «древесина – сталь» отмечены явления электризации поверхностей с образованием пьезо- и трибо-зарядов и последующими токами нейтрализации и искровыми микро-разрядами [1, 6].

Высокую химическую активность при контакте с металлами проявляют и полифенолы (пирокатехин и пирогаллол) и их производные (главным образом танины), которые содержатся в древесине и коре ряда пород, хотя роль реакций железа с этими веществами в суммарном химическом износе значительно меньше кислотных реакций.

Полифенольные компоненты, имеющие смежные гидроксильные группы, способны к формированию с ионами металла стабильных веществ, называемых хелатами. Хелаты образуются в результате нескольких последовательных реакций [5, 6]:



Химическая активность древесного сырья определяется не только количеством органических кислот и полифенольных компонентов. Проведенные исследования, в которых сравнивались древесный экстракт и «синтетическая» смесь саналогичным уровнем кислотности и содержанием танинов, показали, что коррозионная активность древесного экстракта на порядок выше модельного раствора [9]. Отсюда можно сделать вывод, что химизм взаимодействия пары «древесина – сталь» протекает по более сложному механизму. Отметим, что ряд современных исследовательских работ [8, 9] указывает на то, что в зоне фрикционного контакта «древесина – сталь» присутствуют циклические металлоорганические соединения, образующиеся при взаимодействии гидроксидов железа с продуктами гидролиза целлюлозы.

Важным фактором, определяющим физико-химическую активность чистых неокисленных поверхностей металла, является наличие и непрерывная генерация в контактной области реакционных частиц – атомов, ионов и радикалов, образующихся при разрушении молекул древесины, внешней среды и материала детали. Процесс образования радикалов осуществляется: вследствие разрыва связей в молекуле среды свободными валентностями; в результате взаимодействия электронов, эмитируемых ювенильными поверхностями, с молекулами среды; термическим пиролизом и т. д.

Реакции взаимодействия агрессивной среды с ювенильной поверхностью во многом подобны

реакциям с оксидной пленкой, однако первые отличаются большей интенсивностью и, следовательно, повышенным разрушающим эффектом. В процессе взаимодействия ювенильной поверхности металла с древесиной наблюдается интенсивное протекание катодных процессов водородной и кислородной деполяризации, способствующих активации анодных процессов растворения металла и, соответственно, снижению износостойкости материала деталей узлов трения.

Наряду с рассмотренными выше, причиной износа поверхностей стальных деталей, контактирующих с древесиной, является также насыщение их поверхностных слоев такими газами, как водород, кислород, азот и др. Водород является наиболее агрессивным к металлам, поэтому наводороживание представляет особую опасность.

Установлены следующие основные источники наводороживания металлов [7, 8]:

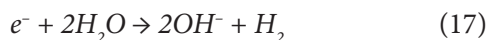
- «биографический» водород, содержащийся в материале заготовок в объеме $2 \dots 10 \text{ см}^3/100 \text{ г}$;
- газообразный водород в составе атмосферного воздуха;
- водород, выделяющийся при химических реакциях, происходящих в зоне трения. Источником его образования, а также ряда других газов, может быть частичный гидролиз полисахаридов древесины за счет паров воды и образующихся органических кислот при низкотемпературном разложении в некоторых условиях трения, преимущественно же при переработке сплавной древесины и древесины с длительным хранением и неправильным режимом сушки. При определенных условиях молекулы газообразного водорода адсорбируются на поверхности металла, диссоциируют на ионы и проникают в металл. Кроме того, водород в виде ионов H^+ всегда присутствует в водном растворе, поэтому очевидно его наличие в слабокислом древесном соке.

Важную роль в процессе наводороживания играет экзоелектронная эмиссия на ювенильной поверхности металла, которая приводит к тому, что электроны взаимодействуют с молекулами воды (или других водородсодержащих материалах) и разлагают их на кислород и водород благодаря туннельному эффекту. Возникновение туннельного эффекта связано с квантовыми свойствами частиц – с тем, что их движение имеет волновой характер. Благодаря этому эффекту химическая энергия, необходимая для протекания некоторых реакций (в том числе и выделения водорода), снижается на порядки.

Эмитированные из металла при трении электроны имеют первоначально избыточную энергию, которую они быстро теряют путем столкновения с молекулами воды, а затем гидратируются или



вступают в химическую реакцию с присутствующими акцепторами. В гидратированном состоянии электрон существует только одну миллисекунду, после чего молекула воды распадается на водород и гидроксильный ион:



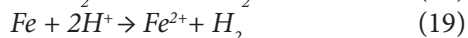
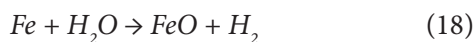
Обратная реакция практически никогда не идет самопроизвольно. Из большого числа окислительно-восстановительных реакций, идущих при трении различных материалов с выделением водорода, приведенная выше является наиболее производительной [9].

Кроме того, в хемосорбированных молекулах воды, находящихся в состоянии координационной связи с поверхностью оксидов, в результате деформации происходит ослабление связей –О–Н. При этом молекулы воды протонируются, а при повышенной температуре они даже могут потерять протон и превратиться в OH^- -группы. Протонизация молекулы воды повышает ее кислотность. Адсорбированные по координационному механизму протонизированные молекулы воды являются новыми центрами дальнейшей адсорбции воды по механизму образования водородных связей [6].

В результате диссоциации воды, кислот и некоторых других органических соединений на активных центрах дорожек трения, адсорбирующиеся ионы водорода скапливаются в местах выхода на поверхность дислокаций, межфазовых границ и неупорядоченных образований и частично молекулизируются. Соотношение молекул водорода и ионов может составлять приблизительно 2 : 1 [9].

Наводороживание металлической поверхности деталей узлов трения может происходить не только за счет действия ионов водорода, выделяющегося при диссоциации различных веществ, но и в результате сложных химических реакций, в которых принимают участие компоненты древесины и продукты ее разложения (органические кислоты, углеводороды, спирты, альдегиды и др.). Исследования пары трения «древесина–сталь» выявили следующий состав образовавшихся неконденсировавшихся газов, %: H_2 – 4,2...6, CH_4 – 2, CO – 70...72, CO_2 – 20 [7].

Образование водорода может происходить в результате непосредственного химического взаимодействия воды с активированным металлом поверхности. Химическую сущность процессов можно выразить такими схемами:



Следствием фрикционного взаимодействия стали с древесиной является образование углеродосодержащих газов CO , CO_2 , CH_4 и обезуглероживание структурных составляющих поверхности древесно-металлических узлов трения с выделени-

ем газообразного водорода в образце. При обезуглероживании стали, учитывая, что углерод связан в карбиды, происходят реакции окисления:



В результате диффузии углерода из поверхностного слоя к реакционной зоне слой металла постепенно обедняется углеродом вплоть до полного его отсутствия, то есть возникновения слоя феррита.

Обезуглероживание твердого раствора сталей способствует повышению износа. Кроме того, свежееобразованный в процессе трения гидроксид железа может адсорбировать растворенный в воде оксид углерода(II), что будет способствовать интенсификации коррозионного процесса под слоем вторичных структур [6].

При повышенных температурах могут протекать химические реакции, основанные на термическом разложении углеводородов или на процессах конверсии углеводородов и оксид углерода(II), в результате чего образуется водород.

Существует ряд особенностей взаимодействия водорода со сталью, связанных с характером внешнего воздействия и двумя формами существования водорода в металле. Первая диффузионно-активная форма – водород в виде иона растворен в решетке металла, и вторая – молекулярная форма, здесь водород находится в молекулярном состоянии в дефектах кристаллической решетки. Оклюзия водорода в металл возможна для обеих форм.

Диффузионно-активная форма при растворении обратима и достигает равновесного значения концентрации для данных условий. Молекулярная форма оказывает охрупчивающее действие на сталь и некоторые другие металлы. Переход от растворенной формы к молекулярной зависит от дефектности стали, температуры и особенно сильно от процесса деформирования. Предельная концентрация молекулярной формы зависит от дефектности металла и может достигать пороговой концентрации, вызывающей разрушение.

Абсорбированный металлом водород может в нем находиться в различных состояниях: образовывать с металлом твердые растворы, сегрегироваться на несовершенствах кристаллической решетки, абсорбироваться на микронесплошностях и скапливаться в них в молекулярной форме, вступать во взаимодействие с металлом и вторичными фазами, то есть образовывать гидриды.

Среди многочисленных теорий, объясняющих водородное изнашивание, можно выделить четыре наиболее часто привлекаемые при анализе экспериментальных данных – теорию внутреннего давления, теорию декогезии, теорию внутренней адсорбции, теорию повышенного давления гидридов. Эти механизмы в значительной мере перекры-

ваются, и, кроме того, предполагается, что может существовать и ряд других.

Кроме того, при высоких температурах возможно не только кислородное, но и водородное обезуглероживание поверхности деталей. При водородировании стали свободный водород вступает в реакцию гидрирования с карбидами Fe_3C . Вследствие этой реакции, начинающейся при температуре 240...330 °С, происходит превращение цементита Fe_3C в мелкодисперсный феррит с образованием метана, который скапливается в дефектных местах границ зерен.



Образовавшийся метан не способен диффундировать через решетку металла, поэтому образует раковины внутри металла, что приводит к его растрескиванию.

Анализ всех трибохимических реакций, приводящих к обезуглероживанию поверхности, показывает, что их массовая доля в износе, в зависимости от pH среды и содержания кислорода, составляет нескольких процентов. Однако роль обезуглероживания в активации процессов изнашивания может быть не менее значительна, чем окисление основы – железа, поскольку уменьшение содержания в металле углерода приводит к снижению его как прочностных, так и реологических свойств, что будет способствовать падению износостойкости узла трения.

Механическая составляющая износа во фрикционном контакте между древесным сырьем и металлическими поверхностями деталей узлов трения обусловлена рядом факторов.

Во-первых, попаданием в зону контакта частиц минеральных компонентов из состава почвы с недостаточно очищенной обрабатываемой древесиной. Попадающие частицы почвы обладают зачастую высокой твердостью: глинозем (оксид алюминия) – 9 единиц Мооса, кремнезем (диоксид кремния) – 7 единиц Мооса, что превышает твердость поверхности металла детали.

Во-вторых, попаданием абразивных частиц в контактную зону древесно-металлического сопряжения из окружающей среды, например из воздуха, в 1 м³ которого содержится от 0,04 до 5 г пыли, на 60...80 % состоящей из взвешенных частиц минералов – кварц, корунд, оксиды и диоксиды кремния, соединений алюминия, кальция и других элементов.

В-третьих, вовлечением диспергированных частиц износа в зону контакта. Частицы износа металлической поверхности деталей в основном состоят из оксидов железа. При твердости функциональных поверхностей деталей около 370 HV твердость вюстита составляет 320 HV, магнетита – 460 HV, гематита – 1030 HV.

В-четвертых, свой вклад вносят естественные минеральные компоненты древесины, в первую

очередь кремнезем. Однако содержание неорганических включений (SiO_2 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO и др.) в древесине пород умеренных широт, используемых для получения древесных деталей, мало, и поэтому их влияние на износ незначительно.

Синергетическая компонента износа определяется взаимовлиянием механических и химических факторов и играет основополагающую роль в суммарном износе (рис. 1). В рамках синергетического компонента выделяют индуцированное коррозией изнашивание и индуцированную изнашиванием коррозию.

Индукцированное коррозией изнашивание объясняется значительным повышением интенсивности изнашивания металлических поверхностей древесно-металлических узлов трения за счет последствий химических реакций в зоне трения. Во-первых, продукты химических реакций в большинстве случаев оказываются менее прочными, чем основной металл, на котором они образуются, и имеют относительно слабую адгезию к основному металлу. Во-вторых, химические взаимодействия наиболее вероятны в зонах разнообразных дефектов металла, что приводит к развитию таких дефектов и неравномерному разрушению или растворению поверхностного слоя в отдельных микрообъемах и, соответственно, уменьшению механической прочности («разрыхлению») всей поверхности. Увеличение скорости образования и удаления частиц износа и снижение прочностных свойств поверхности обуславливает индуцированное коррозией изнашивание.

Индукцированное изнашиванием коррозия объясняется повышением интенсивности химических процессов в условиях приложения переменной механической нагрузки, что может быть объяснено рядом причин. Во-первых, механическое удаление образующихся продуктов химических реакций при трении приводит к постоянной регенерации химического потенциала поверхности и замедлению процесса пассивации. На изменение потенциала влияет пластическая деформация, обусловленная наличием, движением и выходом на поверхность дислокаций. Таким образом, поверхность трения работает в условиях импульсного колебания химического потенциала. Во-вторых, процесс трения способствует резкому снижению энергии активации – избыточной энергии, которой должны обладать молекулы или атомы, чтобы их взаимодействие могло привести к образованию нового вещества. Для трибохимических процессов накопителем избыточной энергии является материал поверхности трения, а ее источником – подводимая механиче-



Рис. 1. Факторы, определяющие механизм и интенсивность протекания коррозионно-механического изнашивания в древесно-металлических узлах трения

ская энергия. Так, для термохимической реакции окисления железа энергия активации составляет порядка 51...63 кДж/моль, тогда как для трибохимической – только 0,7 кДж/моль [9].

Проведенный анализ закономерностей и уточнение возможных механизмов изнашивания деталей древесно-металлических узлов трения позволяет определить подходы к обоснованию наиболее перспективных технологических методов их упрочнения, сформулировать требования к выбору способов повышения износостойкости и теоретически обосновать структурно-фазовый состав и физико-химические свойства поверхностного слоя рассмотренных деталей, что позволит существенно повысить долговечность деревообрабатывающего оборудования и инструмента.

Литература

1. Зотов Г.А. Повышение стойкости дереворежущего инструмента [Текст]/ Г.А. Зотов, Е.А. Памфилов. – М.: Экология, 1991. – 304 с.
2. Сорокин Г.М. Коррозионно-механическое изнашивание сталей и сплавов [Текст]/ Г.М. Сорокин, А.П. Ефремов, Л.С. Саакян - М.: Нефть и газ, 2002 - 424 с.
3. Porankiewicz, B. Factors influencing steel tool wear when milling wood [Текст]/ B. Porankiewicz, J. San-

dak, C. Tanaka // Wood Science & Technology. - 2005 - № 39(3). - P. 225-234.

4. Zelinka S.L. The effect of tannins and pH on the corrosion of steel in wood extracts [Электронный ресурс]/ S.L. Zelinka, D.S. Stone // Электронная библиотека издательства Wiley - Режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/maco.201005845/>. – Загл. с экрана.

5. Памфилов Е.А. Особенности изнашивания железоуглеродистых сплавов при фрикционном контактировании с древесиной / Е.А. Памфилов, С.В. Лукашов, Я.С. Прозоров // Трение и смазка в машинах и механизмах. – М., 2012. – Номер 6. – С. 3-9.

6. Памфилов Е.А. Модель механохимического разрушения деталей оборудования для производства технологической стружки/ Е.А. Памфилов, С.В. Лукашов, Я.С. Прозоров // Лесной журнал. – Архангельск, 2012. – Номер 5. – С. 108-116.

7. Памфилов Е.А. К вопросу о механизме изнашивания дереворежущего инструмента [Текст]/ Е.А. Памфилов, М.Н. Петренко // Изв. вузов Лесной журнал, 1978 г. №3, С.148-150.

8. Касаткин Г.Н. Водород в конструкционных сталях [Текст]/ Г.Н. Касаткин - М: Интермет Инжиниринг, 2003. - 336 с: ил.

9. Шевеля В.В. Трибохимия и реология износостойкости: [Монография] / В.В. Шевеля. В.П. Олександренко. – Хмельницкий: ХНУ, 2006. 278 с.

Улучшение качества поверхности тонкостенных оболочек применением функциональных водорастворимых покрытий, содержащих фрактальные нанокластеры

Г.И. Шульга

*Ростовское региональное отделение
МОО «Академия проблем качества»*

Одна из новых тенденций развития современного машиностроения в области обработки материалов – создание функциональных (адаптирующихся) водорастворимых технологических смазочных средств (ВТСС), обеспечивающих увеличение долговечности инструмента, технологического оборудования и оснастки, улучшающих качество обрабатываемых поверхностей. Разработка таких материалов стала возможной вследствие развития нанотрибологии, инженерии поверхности, синергетики, изучающей процессы устойчивости и распада диссипативных структур различной природы, в том числе солитонов, фононов, формирования новой парадигмы управления свойствами материалов, изменением их фрактальной структурой на наноуровне, инженерной экологии, микробиологии и др.

Создание функциональных ВТСС при обработке материалов основывается на идеях фрактального материаловедения, базирующегося на принципах синергетики и теории фрактальной геометрии. Свойства таких материалов связывают с динамической структурой, самоорганизующейся в точках бифуркаций. Динамика трансформации старой структуры, потерявшей устойчивость, в новую контролируется принципами синергетики, основным из которых является принцип минимума производства энтропии. Система в состоянии неравновесности способна к выбору оптимальной структуры, необходимой для дальнейшего функционирования системы как целого.

Основоположителем синергетики как теории, связанной с изучением процессов в сложных системах, далеких от равновесия, Г. Хакеном выделена триада, контролирующая процессы самоорганизации: нелинейность – когерентность – открытость [1]. Введенное Б.Б. Мандельбротом понятие фрактальной геометрии [2] и установленные связи фракталь-

ности с теорией нелинейных отображений являются объективным отражением принципов синергетики. Фракталы («fractional» – дробный) являются объектами, которые при наблюдении при различных увеличениях повторяют одну и ту же (самоподобную) форму. Фракталы, кроме свойства самоподобия, обладают свойствами универсальности, заключающимися в их инвариантности к природе объекта. Фрактальную размерность используют как единую количественную меру разупорядоченности структур различной природы. Фрактальное материаловедение связывают с созданием материалов с заданными свойствами путем управления фрактальной структурой, возникающей в условиях нелинейной динамики. Фрактальные структуры обладают всеми свойствами биологических материалов [3], так как они инвариантны к анализируемому объекту, обладают свойствами адаптации к внешнему воздействию, способны к самоуправлению путем перестройки структуры в критических точках.

Концепция разработки функциональных ВТСС основывается на следующих положениях [4–8]: создание нанокластеров с фрактальной структурой из компонентов с высоким уровнем неравновесности, формирование фрактальных гетерогенных структур в объеме материала, слоистых (ламеллярных) в зоне контакта трибосопряжений, обеспечивающих долговечность инструмента, оснастки, оборудования, улучшение качества обрабатываемых поверхностей, встраивание компонентов ВТСС в пищевые цепи экосистем. ВТСС рассматривается не как вещество с заданным химическим составом, обеспечивающее при обработке материалов самоорганизацию диссипативных структур (ДС) с заданным комплексом свойств, а как интегральное понятие, объединяющее в себе вещество, технологию его изготовления, применение в технологическом оборудовании, встраивание в пищевые цепи экосистем, утилизацию и возможность вторичного применения.

Технологические процессы при обработке материалов рассмотрены как трибообъекты, а пары трения (штамповый, давящий, режущий, алмазно-абразивный инструмент – обрабатываемое изде-



лие) – смазывание технологическими смазочными средствами (ТСС) – окружающая среда как трибосистемы. В зависимости от применяемых ТСС могут быть реализованы различные схемы технологий.

Схемы технологий, применяемых в современном машиностроении, приведенные на рис. 1а, являются дискретными, так как в каждом технологическом процессе используют свои ТСС [9–11]. При обработке материалов давлением используют технологические смазочные материалы (ТСМ) для лезвийной – СОТС₁ (смазочно-охлаждающее технологическое средство), алмазно-абразивной: шлифования – СОТС₂, хонингования – СОТС₃, суперфиниширования – СОТС₄ и т.д. СОТС₁ может применяться также при шлифовании.

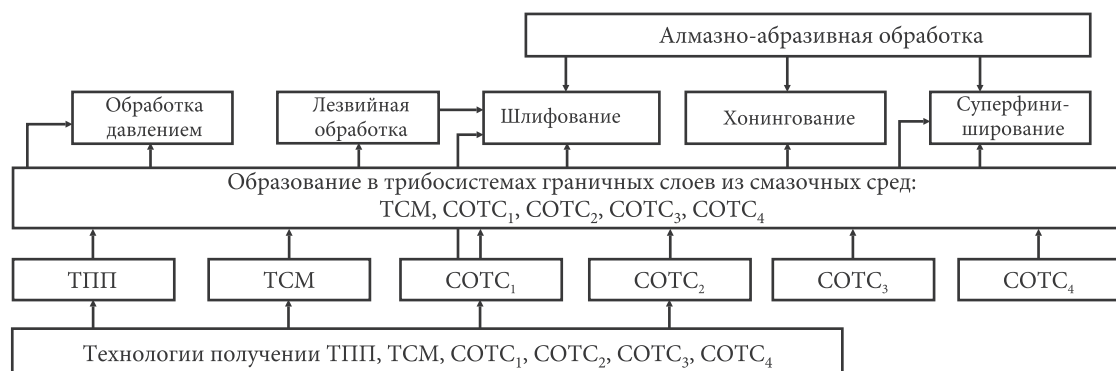
В тяжелых условиях штамповки, вытяжки, глубокой многопереходной вытяжки при получении тонкостенных оболочек применяют технологические подсмазочные покрытия (ТПП) совместно с ТСМ или покрытиями. В зоне контакта «инструмент – обрабатываемое изделие» образуются граничные смазочные слои. Их смазочное действие улучшают присадками, различными добавками. Однако граничные смазочные слои не отвечают критериям функциональности, не являются неравновесными структурами, упорядоченными вдали от равновесия.

Схемы функциональных (адаптирующихся) технологий, приведенные на рис. 1б, имеют непрерывный

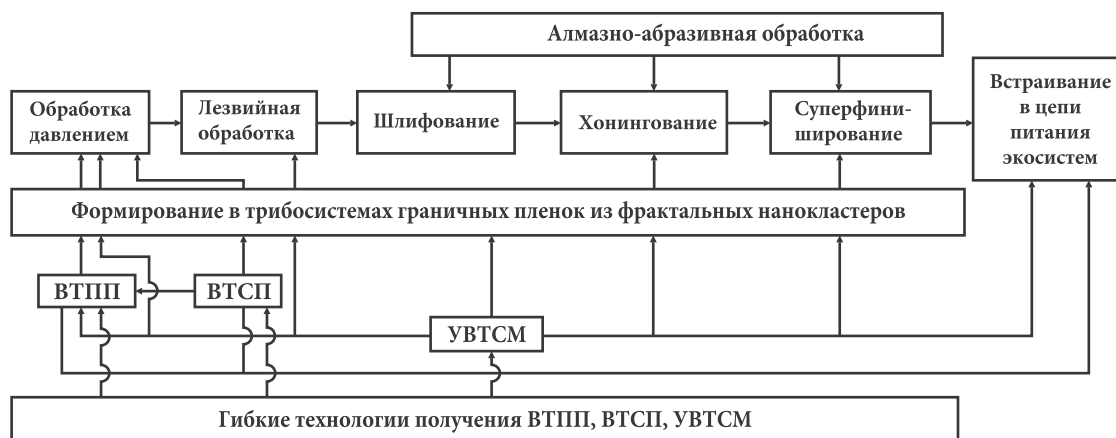
характер [4–8, 12, 13]. Функциональные технологии при обработках материалов давлением и механической могут быть реализованы с использованием функциональных ВТСС: универсальных водорастворимых технологических смазочных материалов (УВТСМ), водорастворимых технологических подсмазочных покрытий (ВТПП), водорастворимых технологических смазочных покрытий (ВТСП), топокомполитов (ТК) – двухслойных водорастворимых технологических подсмазочных (ВТПП) и смазочных покрытий (ВТСП). Такие ВТСС изготавливают по гибким технологиям, обеспечивающим их применение индивидуально или совместно.

ВТСС содержат фрактальные кластеры и способны формировать в зоне контакта «инструмент – обрабатываемое изделие» самоорганизующиеся диссипативные структуры (ДС), облегчающие обработку материалов и снижающие изнашивание инструмента, оснастки, оборудования, улучшающих качество обрабатываемых поверхностей. Фрактальные кластеры обладают свойствами самоподобия, адаптации к внешним воздействиям.

Обработка материалов давлением, лезвийная, алмазно-абразивная могут осуществляться с использованием УВТСМ. При тяжелых условиях штамповки, глубокой вытяжки тонкостенных оболочек, когда УВТСМ не в полной мере удовлетворяют техноло-



а



б

Рис. 1. Схемы технологий при механической обработке с использованием технологических смазочных средств: а – дискретная; б – функциональная

гическим процессам, для устранения адгезионного взаимодействия между штамповым инструментом и обрабатываемым изделием используют ВТПП совместно с УВТСМ. В роботизированных комплексах применяют ВТСП совместно с ВТПП. При попадании ВТСС в почву и воду происходит встраивание их в пищевые цепи наземной и водной экосистем, не вызывая антропогенной нагрузки выше нулевой или временной «упругой» дегенерации [6].

В отличие от технологий, применяемых в промышленности, предлагаемые технологии отличаются гибкостью получения ВТСС. В своем составе ВТСС содержат фрактальные кластеры, способные формировать в зоне контакта «инструмент – обрабатываемое изделие» самоорганизующиеся ДС. При попадании ВТСС в почву и воду происходит растворение, встраивание их компонентов в пищевые цепи наземной и водной экосистем и последующая биodeградация.

Разработка новых технологий при механической обработке включает следующие этапы: системный анализ трибосистем трибологических объектов, научное обоснование формирования диссипативных самоорганизующихся фрактальных нанокластеров ВТСС, возможности встраивания их в цепи экосистем, разработку гибких технологий получения ВТСС и непрерывных технологий использования, методик исследования, технологий повторного использования ВТСС и утилизации.

Осесимметричные тонкостенные оболочки с равномерной толщиной стенки из листовых сталей могут быть получены прямой и обратной многопереходной глубокой вытяжкой, реверсивной штамповкой-вытяжкой, фрикционно-реверсивной вытяжкой и другими способами. Вытяжка осесимметричных токостенных изделий из листовых коррозионностойких сталей представляет сложную задачу, так как последние обладают повышенной склонностью к адгезионному взаимодействию со штамповым инструментом [9–11].

Вследствие появления налипания частиц металла, задиоров, рисок, царапин и других дефектов снижается качество деформируемых изделий, а также стойкость штампового инструмента. Кроме того, при выполнении формообразующих операций не должно происходить разрушения заготовки, потери устойчивости, приводящей к искажению заданной формы детали, изменения толщины стенки заготовки.

При высоких коэффициентах предельной деформации листовой коррозионностойкой стали на ее поверхность из растворов электролитов наносят медные, цинковые покрытия [14]. Однако адгезия таких покрытий с поверхностью коррозионностойкой стали низкая и через одну – две операции их нужно снять, что представляет сложную задачу, а затем нанести заново.

Для устранения налипания на инструмент наносят металлические покрытия из расплавов солей. Путем обработки коррозионностойкой стали в солевых расплавах хлоридов получают медные и оловянные покрытия с высокой адгезией. В результате химической реакции на поверхности обрабатываемого металла выделяется восстановленный металл покрытия. За счет высокой температуры расплава 400...500 °С образуется металлическая связь между заготовкой и покрытием через переходный слой.

На поверхности коррозионностойких сталей наносят также оксидные покрытия при обработке листовых заготовок в расплавах нитрита натрия, едкого натрия при температуре 430...500 °С. Для улучшения штампуемости горячекатаной листовой коррозионностойкой стали, локализации деформаций при штамповке в тонком слое производят ее плакирование алюминием.

Для глубокой вытяжки коррозионностойких сталей в качестве подмазочных покрытий рекомендуют применять полимерные покрытия, содержащие органические растворители [10], в которых пленкообразователем является нитроцеллюлоза – НЦ-62, НЦ-134, а наполнителями – пигменты, перхлорвиниловый лак ХВ 5179 (ХВЛ-21) с добавкой трикрезилфосфата, растворенные в смеси летучих растворителей ацетона, бутилацетона, толуола.

Приведенные выше технологические покрытия обладают существенными недостатками. Они не в полной мере обеспечивают долговечность штампового инструмента, оснастки, оборудования, качество обработанных поверхностей. Для их нанесения и снятия требуются агрессивные, токсичные электролиты, растворители, оказывающие вредное воздействие на организм человека. Взрывоопасность возникает в случае попадания влаги при нанесении покрытий из расплавов солей, а пожаровзрывоопасность – при нанесении покрытий из органических растворителей. Утилизация отработанных электролитов, расплавов солей затруднительна, вследствие чего происходит загрязнение окружающей среды. Разработанные топокомпози́ты ТА-1 и ТБ-1 – двухслойные покрытия, состоящие из подмазочных ПВ-3 марок А и Б и смазочных ВСП-1 и ВСП-2 покрытий и содержащие фрактальные нанокластеры, лишены отмеченных недостатков.

При формообразовании осесимметричной оболочки при вытяжке с прижимом фланец заготовки подвергается действию сжимающих и растягивающих напряжений [9, 11]. Максимальные растягивающие напряжения, действующие на матрицу при вытягивании пуансоном заготовки, способствуют разрыхлению оксидных пленок на радиусе матрицы. При пластической деформации заготовок в данной зоне происходит сближение образовавшихся юве-



нильных поверхностей на расстояние действия межатомных сил и образование в зоне контакта активных дислокационных центров, интенсивное повышение концентрации вакансий и внедренных атомов.

В зонах активных дислокационных центров по вакансионному механизму происходит диффузия между контактирующими металлами с образованием металлических связей. При этом в энергетически выгодных соотношениях возможна достройка электронных уровней атомов схватываемых металлов.

В результате образования металлических связей и последующего их разрушения, главным образом, на радиусе матрицы при вытяжке осесимметричной заготовки с прижимом более твердая поверхность матрицы пропахивает канавки или царапает более мягкий металл деформируемой заготовки. Возможен также перенос некоторых частиц металла с деформируемой заготовки на твердую поверхность матрицы. Данными частицами производится дополнительное пропахивание и царапание поверхности деформируемой заготовки.

Для устранения адгезионного взаимодействия, вызывающего появление канавок пропахивания на штамповом инструменте и деформируемом изделии вследствие недостаточности нагрузочной способности граничных смазочных слоев ТСС, необходимо дополнительное применение подмазочных или смазочных покрытий, наносимых на деформируемое изделие.

При нанесении на деформируемую заготовку подмазочного полимерного и смазочного покрытий и проведении технологического процесса штамповки, вытяжки, глубокой вытяжки устраняется непосредственное контактирование штампового инструмента и деформируемого изделия, локализуются сдвиговые деформации в поверхностных слоях топокомпози-тов, в результате чего повышается долговечность штампового инструмента, оснастки, оборудования и улучшается качество деформируемых изделий.

Разработанные топокомпози-ты ТА-1 и ТБ-1, содержащие фрактальные нанокластеры, включают полимерные водорастворимые подмазочные покрытия ПВ-3 марки А и ПВ-3 марки Б и водорастворимые смазочные покрытия ВСП-1 и ВСП-2, которые наносят на подмазочные покрытия ПВ-3 марки А и ПВ-3 марки Б [7]. Физико-механические свойства покрытий ПВ-3 марки А и ПВ-3 марки Б на основе дисперсий водорастворимых полимеров приведены в табл. 1.

Дисперсии покрытий ПВ-3 марки А и ПВ-3 марки Б различаются по составу. Покрытие ПВ-3 марки А трудно растворяется в воде, но легко снимается в горячей воде в виде пленки после проведения технологических операций вытяжки. Покрытие ПВ-3 марки Б хорошо растворяется в горячей воде. Различные свойства покрытий марки ПВ-3 марки А и ПВ-3 марки Б расширяют область применения данных покрытий.

Таблица 1

Физико-химические свойства дисперсий и механические свойства водорастворимых технологических подмазочных покрытий на их основе типа ПВ

Наименование показателей	ГОСТ на метод определения	Водорастворимые технологические подмазочные покрытия типа ПВ	
		ПВ-3 марки А	ПВ-3 марки Б
Внешний вид дисперсии		Однородная жидкость без механических примесей	Однородная жидкость без механических примесей
Внешний вид покрытия		Гладкая однородная поверхность белого цвета	Прозрачная гладкая однородная поверхность
Плотность дисперсии при 20 °С, кг/м ³	18995,1	1100...1110	1010...1030
Показатель концентрации водородных ионов (рН)	6243	9,8...10,5	10,3...11,0
Условная вязкость дисперсии по вискозиметру типа ВЗ-246 (ВЗ-4) с диаметром сопла 4 мм при (20±0,5) °С, с	8420	30–40	30–40
Массовая доля нелетучих веществ, %	17537	32,7	20,7
Время высыхания пленки до степени 3 при (20±0,5) °С, ч, не более	19007	2	2
Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, усл.ед.	5233	0,55	0,50
Эластичность пленки при изгибе, мм	6806	1	1
Адгезия, балл	151401	1	1
Смываемость покрытия при температуре воды 90...95 °С		Снимается в виде сплошной пленки в течение 5–20 мин	Растворяется в воде в течение 5–10 мин

Подсмазочные покрытия ПВ-3 марок А и Б применяют при вырубке, гибке, штамповке при получении тонкостенных оболочек из труднообрабатываемых материалов, например из коррозионностойких сталей типа 12Х18Н10Т, при низких и средних коэффициентах предельной деформации.

При высоких коэффициентах предельной деформации данные подсмазочные покрытия применяют в сочетании со смазочными покрытиями ВСП-1, ВСП-2, физико-химические свойства которых приведены в табл. 2.

Проводили сравнительные испытания топоком-позитов ТА-1 и ТБ-1, представляющие подсмазочные покрытия ПВ-3 марок А и Б с нанесением на данные покрытия смазочного покрытия ВСП-1. Для сравнения выбраны покрытия на основе нитроцеллюлозного цапонлака НЦ-62 без нанесения водного раствора натриевого мыла и с нанесением 30-процентного водного раствора натриевого мыла.

Испытания проводили на торцевой машине трения при следующих режимах и геометрии испытуемых образцов. Нижний образец – плашка диаметром 30 мм, высотой 12 мм из стали 12Х18Н10Т, верхний образец – цилиндр с наружным диаметром 24 мм, внутренним диаметром 16 мм, высотой 24 мм из стали 12ХМ, твердостью HRC 58...60. Покрытия из дисперсий ПВ-3 марок А и Б, а также покрытия на основе цапонлака НЦ-62 наносили на образец из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т. Испытания проводили при угловой скорости вращения образца $n=40$ мин⁻¹ (линейная скорость $V=0,05$ м/с) при ступенчатом повышении осевой нагрузки 200...2900 Н до критиче-

ской нагрузки заедания. Время испытаний 20 с. При повышении ступенчато осевой нагрузки на 200 Н испытывали один и тот же образец.

Из рис. 2 следует, что испытуемые покрытия ПВ-3 марок А и Б (кривые 3, 4) обладают более низкими коэффициентами трения 0,14...0,24, выдерживают более высокие критические осевые нагрузки до заедания 2400...2450 Н по сравнению с покрытиями на основе цапонлака НЦ-62 (кривые 1, 2) – коэффициенты трения 0,18...0,33, осевые критические нагрузки до заедания 2000...2150 Н.

Топоком-позиты ТА-1 и ТБ-1 (кривые 5, 6) превосходят все испытуемые покрытия по антифрикционным свойствам – коэффициенты трения 0,085...0,17, величине критической нагрузки до заедания 2780...2800 Н.

Улучшение антифрикционных свойств топоком-позитов ТА-1, ТБ-1 достигается формированием в дисперсиях подсмазочных покрытий ПВ-3 марок А и Б, смазочных покрытиях ВСП-1, ВСП-2 технологическими приемами фрактальных нанокластеров, обеспечивающих образование на контактирующих поверхностях штампового инструмента износостойких пленок. Технология с использованием топоком-позитов ТА-1, ТБ-1 была внедрена в производство при получении тонкостенных оболочек, получаемых многопереходной глубокой вытяжкой из коррозионностойких сталей типа 12Х18Н10Т. Нанесение топоком-позитов ТА-1, ТБ-1 из водных дисперсий осуществляется на конвейерных, автоматических, роторных линиях, а многопереходная вытяжка осесимметричных оболочек на роботизированных комплексах.

Для нанесения и удаления топоком-позитов ТА-1, ТБ-1 используют следующую технологию. Обезжиривание листовых заготовок из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т перед глубокой вытяжкой производят в растворах МС-8, МС-15 или Лабомид-203 при массовой концентрации 15...30 кг/м³ и температуре 50...70 °С, продолжи-

Таблица 2

**Физико-химические свойства
водорастворимых смазочных покрытий
типа ВСП**

Наименование показателей	Водорастворимое технологическое смазочное покрытие типа ВСП	
	ВСП-1	ВСП-2
Внешний вид	водорастворимый сухой порошок	
Цвет	белый	коричневый
Запах	специфический	
Содержание жирных кислот, %, не менее	80	
Содержание свободной едкой щелочи, %, не более	0,02...0,04	0,05...0,1
Содержание неомыляемых органических веществ, % к массе жирных кислот, не более	1,0	1,5
Иодное число жирных кислот, %, не более	60	
Температура плавления, °С	260...265	265...270

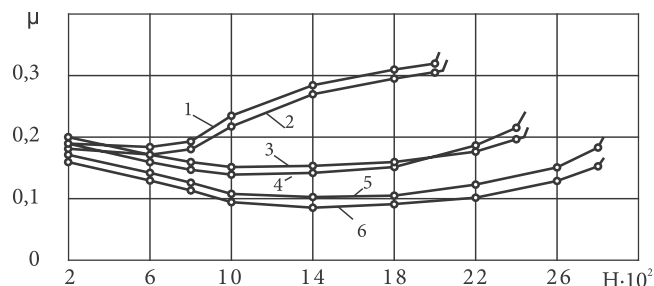


Рис. 2. Зависимость коэффициента μ трения от осевой нагрузки P при испытании: 1 – покрытие на основе цапонлака НЦ-62; 2 – двухслойное покрытие на основе цапонлака НЦ-62 и натриевого мыла, полученного из 30-процентного водного раствора натриевого мыла; 3 – подсмазочное покрытие ПВ-3 марки А; 4 – подсмазочное покрытие ПВ-3 марки Б; 5 – топоком-позит ТА-1; 6 – топоком-позит ТБ-1



тельностью 5–20 мин. Далее эти заготовки промывают в теплой воде при температуре 40...50 °С в течение 5 мин, затем в холодной воде при температуре 18...20 °С в течение 5–20 мин.

Для получения подсмазочных покрытий используют водные растворы дисперсий ПВ-3 марок А и Б при рабочей условной вязкости (УВ) 30–35 с. Дисперсии покрытий ПВ-3 марок А и Б наносят на металлическую поверхность окунанием, струйным обливом или кистью. Покрытия высушивают при температуре 18...22 °С в течение 1,5–2 ч. При обдувании покрытия горячим воздухом при 40...60 °С время сушки составляет 20–30 мин.

Дисперсии покрытий ВСП-1, ВСП-2 наносят на подсмазочные покрытия ПВ-3 марок А и Б из водных растворов при температуре 50...60 °С окунанием, струйным обливом или кистью. Температуры сушки те же, что и при получении подсмазочных покрытий ПВ-3 марок А и Б. Для удаления композитов с металлической поверхности по окончании технологических процессов штамповки или глубокой вытяжки изделия опускают в ванну с горячей водой при температуре 90...95 °С. Топокомпозит ТА-1 на основе подсмазочного покрытия ПВ-3 марки А удаляется с металлической поверхности в течение 5–10 мин в виде сплошной пленки, а топокомпозит ТБ-1 на основе подсмазочного покрытия ПВ-3 марки Б растворяется в воде в течение 5–10 мин.

Водные растворы отработанных дисперсий и топокомпозитов могут быть использованы в качестве добавок к строительным растворам. Пленки покрытий, топокомпозитов, удаленные с изделий в процессе технологических процессов, высушивают и сжигают.

Таким образом, применение топокомпозитов ТА-1 и ТБ-1 позволяет заменить покрытия на основе цапонлака НЦ-62, расплавов солей, повысить долговечность штампового инструмента и оборудования, улучшить качество поверхностей деформируемых изделий, устранить пожаровзрывоопасность технологических процессов, вредное воздействие лаков, органических растворителей на организм человека, а также загрязнение окружающей среды.

Литература

1. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен – М.: Мир, 1985. – 411 с.
2. Mandelbrot B.B. The fractal geometry of nature / B.B. Mandelbrot N.Y.: Freeman, 1983. – 480 p.
3. Иванова В.С. От дислокации к фракталам. Фрактальная синергетика и «интеллектуальные» материалы / В.С. Иванова // Материаловедение, 2001. – Ч.2. – №1 – С. 22-29.
4. Шульга Г.И. Влияние водорастворимых технологических смазочных материалов на кон-

тактные процессы при листовой штамповке / Г.И. Шульга // Безызносность. Межвуз. сб. науч. ст. / Под общ. ред. проф. А.С. Кужарова. Ростов-н/Д: Изд. центр ДГТУ– 1996. – Вып.4. – С. 141-150.

5. Шульга Г.И. Непрерывные триботехнологии получения тонкостенных оболочек в гибких производственных системах: / Г.И. Шульга // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 1996. – Ч.1 – №2. – С. 60-69.

6. Шульга Г.И. Проблемы триботехники и экологии при обработке материалов технических объектов / Г.И. Шульга, Т.Г. Шульга // Новые технологии управления движением технических объектов: Матер. 2-ой междунар. науч.-техн. конф. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск. ЮРГТУ. – 1999. – С. 148-150.

7. Шульга Г.И. Водорастворимые технологические топокомпозиты для получения тонкостенных оболочек из труднообрабатываемых материалов / Г.И. Шульга // Наука и технологии: труды XXI Российской школы (26-28 июня 2001г, Миасс) М.: 2001. – С. 147-154.

8. Шульга Г.И. Функциональные водорастворимые технологические смазочные средства для обработки материалов / Г.И. Шульга – Ростов н/Д: Ред. ж. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2004. – 212 с.

9. Исаченков Е.И. Контактное трение и смазки при обработке металлов давлением / Е.И. Исаченков – М.: Машиностроение. – 1978. – 208 с.

10. Грудев А.П. Трение и смазки при обработке металлов давлением: справочник / А.П. Грудев, Ю.В. Зильберг, В.Т. Тилик – М.: Металлургия – 1982. – 312 с.

11. Уиков Е.П. Теория пластических деформаций металлов / Е.П. Уиков, У. Джонсон, В.Л. Колмагоров и др. Под ред. Е.П. Уикова, А.Г. Овчинникова – М.: Машиностроение, 1983. – 598 с.

12. Шульга Г.И. Наноструктурирование функциональных технологических смазочных материалов для повышения эффективности обработки деталей транспортного комплекса / Г.И. Шульга, А.О. Колесниченко, Е.В. Скринников, Т.Г. Шульга // Инновации в транспортном комплексе. Безопасность движения. Охрана окружающей среды: материалы междунар. научн.-практ. конф. 28-29 октября 2010 г. – Пермь: Пермск. гос. техн. ун-т, 2010. – Т.1. – С. 111-116.

13. Шульга Г.И. Функциональные технологические смазочные материалы, структурированные нанопорошками цветных металлов для повышения эффективности обработки деталей транспортных систем / Г.И. Шульга, А.О. Колесниченко, Е.В. Скринников, Т.Г. Шульга // Вестник Донского государственного технического университета. Спецвыпуск. Т.11. – №10. – 2011. – С. 1867-1873.

14. Каржавин В.В. Металлические покрытия, наносимые в расплавах солей, их исследования в процессах обработки металлов давлением / В.В. Каржавин // Трение и износ. 1992. – Т.13. – №3. – С. 141-150.



Потребление топлива и выбросы CO₂ автомобилями в Российской Федерации

А.П. Гусаров

«Журнал автомобильных инженеров»,
главный редактор

Снижение выбросов CO₂ непосредственно связываемых с потреблением углеводородных топлив, является ключевой проблемой, которую ставят перед мировой автомобильной промышленностью правительства развитых стран. К сожалению, в силу разных причин, в Российской Федерации она пока волнует лишь тех, кого касается непосредственно – например, ОАО «АВТОВАЗ», вынужден работать над ней, поскольку соответствие продукции рекомендациям Евросоюза по выбросу CO₂ является одним из условий ее реализации на западных рынках.

Отечественных государственных программ ограничения выбросов CO₂ или расхода топлива на автомобильном транспорте, кроме декларативных заявлений, не существует, что касается промышленности – она и на Западе действует из-под государственной «палки», поэтому мы вынуждены в основном, обращаться к опыту других стран, понимая, что рано или поздно вопрос придется решать.

Обязательства по ограничению выбросов CO₂ страны мира приняли на себя, согласно Киотскому протоколу.

Ряд стран, включая Японию, придерживается той концепции, что выбросы CO₂ должны быть равномерно распределены по регионам независимо от степени их экономического развития. Таким образом, на передовые страны с развитой промышленностью, транспортом и жилищно-бытовой сферой в наибольшей степени падает ответственность за применение современных энергосберегающих технологий.

Транспорт, включающий, кроме автомобильного, авиационный, железнодорожный и водный, является не единственным, но крупным поставщиком выбросов CO₂ – он ответственен за 28 % выбросов. При этом автомобильный транспорт доминирует среди других видов, определяя, по состоянию на 2005 год, 73 % выбросов.

В принципе, мероприятия, направленные на улучшение экологических свойств и топливной экономичности автотранспортных средств, одновременно адресованы решению проблемы изменения климата, посредством уменьшения

глобального потепления, и сохранению запасов невозможных источников энергии. Мероприятия эти должны быть правильно сбалансированы с целью нахождения наиболее эффективного решения. Учитывая эволюцию цен на сырую нефть, которые, в конечном итоге, имеют тенденцию к росту, политические аспекты добычи и поставок углеводородов, исходя из существующей концепции роста мирового автомобильного парка, меры по сохранению энергии ведущие страны мира все больше рассматривают с точки зрения своей энергетической безопасности.

Сегодня мировым сообществом накоплен достаточный опыт, чтобы определить направления снижения выбросов CO₂ и ответственность за эти направления государства, автомобильной промышленности, транспортных организаций (непосредственного пользователя – владельца или наемного водителя), поставщиков топлива.

Рассмотрим более подробно ответственность и меры, принимаемые каждой из перечисленных сторон.

Государство. Оно выступает как основная заинтересованная сторона в вопросе уменьшения влияния транспорта на глобальное потепление путем снижения выбросов двуокиси углерода, представляя интересы общества в целом и отдельных граждан, в то время как каждый отдельный гражданин хотел бы жить в хорошей атмосфере, но не всегда готов за это платить. Государство строит свою политику в отношении выбросов CO₂, исходя как из своих внутренних интересов, так и из международных обязательств.

В компетенцию правительств входит установление стандартов на выброс CO₂ или на топливную экономичность (сертифицируемую – СТЕ). При этом подчеркнем, что стандартами регламентируется условная величина, предписывающая уровень новой продукции, достижимый при определенной степени развития конструкции и при выполнении определенной испытательной процедуры. Как правило, это тот предел, «хуже которого нельзя», но лучше – можно.

Далеко не многие государства оказались готовы строить такую политику вообще. В настоящее время определилась группа стран, реально планирующих меры по ограничению выбросов CO₂ или расхода топлива. При этом в отношении автомобильного транспорта не требуется специальных



доказательств того, что массовые выбросы CO_2 напрямую зависят от количества сожженного в двигателях автомобилей топлива с учетом поправок на уровень примененных технологий эффективного сгорания. Японские ученые приводят такую формулу, поясняющую влияние различных факторов на объем выбросов CO_2 :

$$M_{\text{CO}_2} = \text{ИБ} \times \text{ОА},$$

где: M_{CO_2} – масса эмиссий CO_2

ИБ – интенсивность выбросов

ОА – объем активности (произведенной работы)

Детализируя это выражение для случая автомобильного транспорта, можем выделить

$$M_{\text{CO}_2} = \text{СТЭ} (\text{л/км}) \times \text{ТК} \times K_{\text{CO}_2} \times \text{ДП},$$

где: СТЭ – сертифицированная величина топливной экономичности, л/100 км или км/л и т.д.

ТК – транспортный коэффициент, учитывающий реальные условия движения, влияние транспортного потока и квалификации водителя,

K_{CO_2} – коэффициент, отражающий выделение CO_2 на единицу топливной экономичности, зависящий от характеристик двигателя, автомобиля (увеличенный для полноприводного) и топлива,

ДП – общая дистанция пробега автомобиля, км.

Безусловно, выбросы CO_2 могут быть регламентированы напрямую, как это сделано в Европе.

В табл. 1 приведен перечень стран, в которых регламентированы топливная экономичность или выбросы CO_2 .

Таким образом, сформировались два подхода кустановлению требований: в США стандарты *CAFE* устанавливают требования к расходу топлива, средние по корпорации, в Японии предписываемый корпорации расход топлива дифференцирован по весу автомобиля. Евросоюз планирует применить японский подход к регулированию пассажирских автомобилей в ближайшем будущем. Оба подхода имеют свои плюсы и минусы. Американский подталкивает к улучшению топливной экономичности по всей гамме выпускаемых автомобилей, независимо от их массы, однако, больше стимулирует производителей, специализирующихся на автомобилях более высокого класса (более тяжелых), чем производителей малых автомобилей. Японский подход в большей степени способствует разработке технологий для улучшения топливной экономичности в каждой весовой категории, стимулирует диверсификацию продуктовой линейки, но понимание того, что с ростом массы автомобиля труднее улучшать топливную экономичность сдерживает прогресс в установлении более жестких норм для тяжелых автомобилей.

Введение указанных в таблице требований в 2002 году способствует ежегодному снижению удельных выбросов CO_2 легковыми автомобилями в граммах на километр в этих странах в среднем

Таблица 1

Страны с регламентированной топливной экономичностью или выбросами CO_2

Страна/регион	Метод нормирования	Вид регламентации	
		Легковые автомобили	Коммерческие автомобили
США	Средняя для корпорации (<i>CAFE</i>)	обязательная	обязательная
Евросоюз	Средняя по промышленности (соглашения с <i>ACEA</i> , <i>JAMA</i> , <i>KAMA</i> , по выбросу CO_2)	добровольная	отсутствует
Канада	Средняя по корпорации (<i>CAFC</i>)	добровольная	добровольная
Австралия	Средняя по промышленности (<i>FCAI</i>)	добровольная	добровольная
Южная Корея	Средняя для корпорации, в зависимости от размера двигателя	обязательная	обязательная
КНР	По моделям	обязательная	обязательная
Тайвань	По моделям	обязательная	обязательная
Япония	Средняя для корпорации, в зависимости от веса ТС	обязательная	обязательная*

ACEA, *JAMA*, *KAMA* – соответственно Европейская, Японская и Южнокорейская Ассоциации автопроизводителей. *CAFE*, *CAFC* – средняя корпоративная топливная экономичность.

FCAI – Федеральная палата автомобильной промышленности.

* только в Японии введен стандарт по топливной экономичности для коммерческих транспортных средств массой более 3,5 т.

на 2,3 %. Мониторинг выбранных в качестве контрольных стран, не внедривших стандарты по двуокиси углерода – Бразилии и Мексики, показал неизменность там удельных выбросов CO_2 .

Безусловной прерогативой **государства** является стимулирование внедрения в эксплуатацию автомобилей с улучшенной топливной экономичностью. Примером такого законодательства является японская схема «зеленых налогов», введенная в практику по налогу на транспортное средство в 2001 году и по налогу на приобретение автомобиля в 1999 году. Она предусматривает для легковых автомобилей и легких грузовиков и автобусов, при условии уровня эмиссии менее 25 % от стандартов 2005 года, снижение этих налогов при топливной экономичности на 25 % лучшей, чем по стандарту 2010 года, на 50 % (налог на транспортное средство) и на 300 000 йен, при топливной экономичности на 15 % лучшей – соответственно на 25 % и 150 000 йен. Для тяжелых грузовых автомобилей, при условии их соответствия стандартам по выбросам 2009 года и стандартам на топливную экономичность 2015 года на 2 % снижается налог на приобретение.

Замена имеющегося парка старых автомобилей новыми, с лучшей топливной экономичностью и меньшими выбросами CO_2 также может быть простимулирована правительствами. Самым свежим и ярким примером, причем имеющим место в период экономического кризиса, является инициатива Германии, где компенсация покупателю 2000 евро при замене им старого (старше 7 лет) автомобиля новым, способствовала достижению сразу двух целей – омоложению парка автомобилей, сопровождающемуся снижением выбросов, в том числе CO_2 , потребления топлива, повышению безопасности с одной стороны и стимулированию продаж, а следовательно помощи автомобильной промышленности – с другой. При этом надо иметь в виду, что замена в парке автомобиля класса В, выпущенного 12 лет назад, на новый, дает возможность снизить выброс CO_2 со 185 до 135 г/км, т.е. на 27 %.

В компетенцию государства входят также упорядочение транспортных потоков, включающее снижение напряженности дорожного движения и повышение средней скорости транспортного потока. Поскольку при уменьшении средней скорости движения с 40 км/час (город без существенных затруднений движения) до 10 км/час (час пик с наличием «пробок») выбросы CO_2 (следовательно, расход топлива) увеличиваются вдвое. Безусловно, меры по упорядочиванию потоков будут разными для разных стран. Для Америки, Японии и других стран с развитой дорожной сетью, актуальным является использование новых технологий, связанных с применением интеллектуальных транспортных систем – ITS, в том числе:

- перспективных автомобильных навигационных информационно – коммуникационных систем, представляющих в режиме реального времени дорожную информацию и рекомендации по выбору маршрута;

- электронных систем оплаты проезда платных участков дорог, предоставляющих возможность проезда пунктов оплаты без остановок, связанных с дополнительным расходом топлива и выбросом CO_2 ;

- перспективных систем слежения за местом нахождения автомобиля, позволяющих планировать и управлять транспортными потоками.

Для развивающихся стран, в том числе для России, самым актуальным вопросом на сегодня является строительство сети дорог и реконструкция городских транспортных систем для обеспечения движения без затруднений, тем более без пробок». Примечательно, что в странах *OECD* фактор свойств транспортного потока не только рассматривается с точки зрения выбросов CO_2 , но и планируется на предстоящие 20 лет (2010–2030 гг.) по величине сокращения потерь средней скорости транспортного потока с темпом 1 км/час каждые 10 лет.

Наконец, государство обязано предусматривать строительство так называемых городов с низким уровнем загрязнения двуокисью углерода (*Low-Carbon City*), предусматривая все известные ему меры по организации транспортного потока на ранней стадии проектирования.

Автомобильная промышленность. Производитель напрямую не заинтересован в снижении выбросов CO_2 , поскольку мероприятия по снижению этих выбросов достаточно затратны. Но он вынужден подчиниться требованиям общества (в лице государства), попутно находя пользу от их применения, используя как инструмент «выдавливанию» с рынка более слабого конкурента. Главная задача автопроизводителей – повысить эффективность используемого топлива, в том числе путем обеспечения соответствия выпускаемых ими легковых и коммерческих автомобилей стандартам по выбросам CO_2 или топливной экономичности – в перспективе: мировым; уменьшения массы транспортных средств; разработки транспортных средств следующих поколений, имеющих сниженные или «нулевые» выбросы CO_2 .

Сегодняшний и планируемый уровень стандартов достигим при поэтапном внедрении в конструкции следующих особенностей, одинаково эффективных как для целей снижения CO_2 , так и для улучшения топливной экономичности:

- Двигатель: 4-х клапанная головка блока с двумя верхними распределительными валами, электронный впрыск топлива (*EFI*) с переходом на непосредственный впрыск в цилиндр, снижение механических потерь, управляемые фазы клапанов – для бензино-



вых двигателей; для дизельных двигателей – система «коммон рейл» с давлением впрыскивания топлива 135 МПа с последующим повышением до 180 МПа и применением пьезо форсунок, *DPNR*.

- Передача момента: от контроля трансмиссии с «гибким» включением блокировок и мостов до интегрированного контроля всего транспортного средства с применением автоматических КП с 6-ю, а затем и 8-ю передачами, применения (*CVT*, *DVT*) бесступенчатых передач и вариаторов.

- Кузов: улучшение аэродинамики путем совершенствования конфигурации, снижение веса транспортного средства расширением применения легких материалов в конструкции кузова, отвечая, при этом, постоянно ужесточающимся требованиям по пассивной и активной безопасности автомобилей.

- Сопротивление качению: применение шин с уменьшенным сопротивлением качению.

- Прочее: применение отключаемых вспомогательных агрегатов (масляный насос, насос кондиционера и т.п.) или замена их привода на электрический, в том числе в случае с гидронасосом рулевого управления, исключение режима работы на холостом ходу, гибридизация и т.д.

Однако возможности для улучшения топливной экономичности традиционных транспортных средств не бесконечны, что определяет неизбежность внедрения в средне- и дальнесрочной перспективе автомобилей следующего поколения. Различные типы их находятся в разработке, в том числе «чистый дизель» называемый так благодаря крайне низким величинам вредных выбросов. Уже в эксплуатации автомобили, использующие в качестве топлива природный газ, гибридные автомобили (*HVs*), причем в ближайшее время на рынке появятся «заряжаемые» гибриды (*PHVs*), которые могут подзаряжаться от сети. Электромобили (*EVs*), автомобили на топливных элементах (*FCVs*) и на водородном топливе разрабатываются и появятся в широкой эксплуатации в более далеком будущем.

Применение перечисленных перспективных транспортных средств пока сдерживается более низкими показателями по сравнению с традиционными автомобилями по пробегу, высокой стоимостью в производстве и эксплуатации, отсутствием развитой инфраструктуры для эксплуатации (станции для заправки топливом или энергией) и сервиса.

Технологический прорыв в этом направлении может быть сделан уже в ближайшее время усилиями промышленности, правительств и высшей школы.

Следует отметить, что разразившийся финансовый кризис, а также проблемы энергетической безопасности не только не приостановили эти работы, но и интенсифицировали их.

От пользователя зависит обновление парка современными экономичными транспортными средствами и более эффективное использование транспортного средства, в том числе за счет применения приемов экономичного вождения.

Ранее мы рассмотрели понятие сертифицированной топливной экономичности, как показателя, характеризующего автомобиль, как продукт промышленности. Реальный расход топлива зависит от многих эксплуатационных факторов и, как правило, существенно отличается от сертифицированного показателя. Так, по материалам японских исследователей, при действующем стандарте на топливную экономичность (сертифицированная топливная экономичность) в среднем для легковых автомобилей 6,4 л/100 км реальная средняя по парку топливная экономичность в 2006 году составляла 10,3 л/100 км. Применяемый в этом случае транспортный коэффициент топливной экономичности составляет 1,61, т.е. топлива расходуется на 61 % больше, чем при сертификации. При этом, если оценивать топливную экономичность реального парка с учетом его возраста и состояния по процедуре сертификации, то она составила бы 7,3 л/100 км. Разницу между сертифицированным показателем парка и сертифицированной топливной экономичностью новых автомобилей можно рассматривать как резерв для омоложения парка (в Японии более 67 % парка в возрасте до 7 лет). Разница же между сертифицированным показателем парка и реальной топливной экономичностью, превышающая 40 % (7,3 и 10,3 л/100 км), определяется такими факторами, как использование кондиционера, способности и особенности водителя, дорожные условия, длительность прогрева двигателя и т.д. Большинство факторов в той или иной мере зависит от пользователя, в связи с чем в последние годы в странах *OECD* получила развитие инициатива по применению экономичных приемов вождения, так называемый «экодрайвинг» (*Ecodriving*). В табл. 2 приведен статус инициативы в некоторых странах *OECD*.

Собственно, приемы экономичного вождения у нас известны давно и, в определенное время культивировались в эксплуатации. С учетом изменения качества транспортных средств и условий движения, опыта стран *OECD* их можно обозначить следующим образом:

- умеренный разгон;
- поддерживать возможно постоянной скоростью движения;
- умеренное замедление;
- ограничивать использование кондиционера;
- избегать работы двигателя на холостом ходу;
- начинать движение сразу после запуска двигателя (без прогрева);
- продумывать маршрут поездки;
- контролировать давление в шинах;

Статус инициативы в некоторых странах *OECD*

Страна	Статус инициативы	Ожидаемое влияние в краткосрочной перспективе	Ожидаемое влияние в среднесрочной перспективе
Австрия	Национальный	До 10...15 %	До 5...10 %
Великобритания	Компания, пользователь	До 10 %	
Германия	Национальный (подготовка новых водителей)		До 6...10 %
	Курсы по переподготовке водителей – профессионалов и любителей	До 6...10 % для профессионалов До 10...25 % для любителей	До 6...8 % для профессионалов До 10...15 % для любителей
Нидерланды	Национальный	До 10...20 %	До 5...10 %
Япония	Курсы переподготовки водителей с предметом «экодрайвинга»	До 10...25 %	

- минимизировать нагрузку;
- соблюдать правила парковки.

Естественно, эти положения (в разных странах *OECD* они могут различаться в зависимости от культуры вождения, дорожно-климатических условий и т.п.) не ограничивают потребности или возможности водителя и являются всего лишь рекомендациями.

Уместно также отметить, что некоторые положения из рекомендаций инициативы «экодрайвинг» переходят в техническое законодательство. В частности, это касается контроля давления в шинах. В настоящее время разрабатывается поправка к Правилам ЕЭК ООН №64 (запасные колеса), которая предписывает требования к системе контроля давления в шинах. Ожидания снижения с помощью такой системы выбросов CO_2 идут параллельно с намерением повысить активную безопасность транспортных средств. Исключение режима холостого хода стало частью программ ряда компаний, внедряющих в своих серийных машинах соответствующие системы типа «остановка – запуск» (*stop&go*).

Важным моментом, особенно для перевозчиков грузов, является выбор маршрута с учетом его протяженности и условий (магистраль или местная дорога, качество покрытия и др.), целесообразность комбинирования способа перевозки: непосредственно автотранспортом или с использованием других видов транспорта и т.п. Это положение «экодрайвинга», кроме снижения выбросов CO_2 , помогает компаниям-грузоперевозчикам и их водителям снизить себестоимость перевозок. В некоторых странах это положение включается в перечень рекомендаций для водителей по «экодрайвингу».

Следует отметить, что для реализации принципов «экодрайвинга» формируется инструментальная поддержка. Для коммерческих транспортных средств это цифровые тахографы, позволяющие

контролировать маршруты и режимы перевозок, для пассажирских автомобилей, малых грузовиков и автобусов – получившие широкое распространение указатели расхода топлива самых различных видов и конфигураций. На современных автомобилях реализация их довольно проста, так как большинство основных элементов, необходимых для работы таких указателей, являются частями электронных систем управления двигателем.

Наконец, дело поставщиков топлива, не говоря о качестве традиционных углеводородных топлив, диверсифицировать их ассортимент, расширять предложение новых видов, включая природный газ, биотоплива. Но все же вопрос применения альтернативных топлив для традиционных двигателей в целях снижения выбросов CO_2 , если и рассматривается где-то, то в качестве краткосрочной меры, позволяющей снизить остроту проблем снижения выбросов в отдельных странах *OECD* или нехватки топливных ресурсов. В долгосрочной перспективе поставщиков топлива следует рассматривать более широко – как поставщиков энергии, включая электрическую, тем более, что для этого потребуются коренная реконструкция инфраструктуры.

Из приведенного обзора следует, что проблема снижения выбросов CO_2 должна решаться только совместными усилиями промышленности, правительств, перевозчиков (транспортных организаций и пользователей) и поставщиков топлив.

Выводы

1. Проблема их снижения выбросов CO_2 является актуальной для Российской Федерации, учитывая связь этих выбросов с потреблением топлива, обязательствами по Киотскому протоколу и необходимость рационального использования природных ресурсов.



2. Нахождение российской автомобильной промышленности в едином законодательном поле с мировой промышленностью является условием конкурентоспособности и сохранения национальной промышленности.

3. Правительству Российской Федерации следует принять национальную программу в области снижения выброса CO_2 и улучшения топливной экономичности автотранспортных средств, чтобы дать технический ориентир промышленности, как автомобильной, так и топливной, автотранспортному комплексу, федеральным, региональным и местным властям, отвечающим за развитие дорог и придорожной инфраструктуры.

4. Следует определить ведомство, ответственное за вопросы энергосбережения на транспорте, поскольку в настоящее время такое ведомство отсутствует, а закрепление вопросов технического регулирования за Минпромторгом России предопределяет освоение современных требований, исходя из сиюминутных потребностей и возможностей российских производителей.

5. Реализация национальной программы в области снижения выброса CO_2 и улучшения топливной экономичности, в случае ее принятия, будет более успешной при активизации работы компетентных ведомств Российской Федерации и ее экспертов в деятельности *OECD* (Организации для экономического сотрудничества и развития).

Четыре международные организации: фонд *FIA*, Международное агентство по энергии (*IEA*), Международный транспортный форум (*ITF*) и Программа ООН по окружающей среде (*UNEP*) выступили с глобальной инициативой повышения топливной экономичности транспортных средств (*Global Fuel Economy Initiative – GFEI*), ставящей целью снижение расхода топлива автомобилями к 2050 году на 50 % по сравнению с нынешним уровнем топливной экономичности. Таким образом, при ожидаемом к этому времени удвоении мирового парка автотранспортных средств потребление углеводородного топлива им останется на уровне сегодняшнего дня.

Инициатива предполагает следующие инструменты:

- разработку рекомендуемых значений улучшенной топливной экономичности и анализ нынешней ситуации в мире в отношении топливной экономичности;
- работу с правительствами для создания внятной гласной политики в отношении улучшения топливной экономичности транспортных средств, производимых и/или продаваемых на территории стран;
- работа с участниками процесса (такими, как автопроизводители) в направлении лучшего понимания потенциальных возможностей улучшения топливной экономичности и организация поддержки с их стороны;
- всесторонняя поддержка инициативы с обеспечением потребителей и политиков информацией о деталях.

В рамках инициативы предполагается периодический выпуск доклада и поддержка развития испытаний автомобилей и систем информации потребителей в тех регионах, где такая работа еще не ведется.

Сегодняшний уровень топливной экономичности сильно разнится по странам. Так, в странах *OECD* средняя величина в 2005 году была 8 л/100 км для новых легковых автомобилей (включая *SUV* и минивэны как на бензине, так и на дизельном топливе). Улучшение на 50 % означает величину 4 л/100 км (примерно 90 г/км CO_2). В США средний расход топлива легковыми автомобилями и легкими грузовиками несколько выше и должен измениться с нынешних 9 до 4,5 л/100 км (с 26 до 52 миль на галлон топлива). В странах – не членах *OECD*, как говорилось ранее, нет четких данных по величинам средней топливной экономичности, однако тенденция достижения уровня в 4 л/10 км в указанные сроки касается и их. Конечно, приведенные цифры весьма условны, так как зависят от испытательного цикла, используемого в законодательстве.

Реализация инициативы предполагается в три контрольных этапа: первый: улучшение топливной экономичности новых автомобилей на 30 % к 2020 году, второй: новых на 50 % к 2030 году и мирового парка автомобилей на 50 % к 2050 году. Достижение планируемого уровня на всех этапах основывается на совершенствовании двигателя внутреннего сгорания и трансмиссий, снижении веса и улучшения аэродинамики кузова. Дополнительной мерой для уровня 2030 года станет полная гибридизация широкого круга моделей (возможно, включая, но не обязательно, применение технологии заряжаемых от сети гибридов). Учитывая быстрое развитие автомобильных технологий, авторы инициативы не исключают появление новых эффективных, но более экономичных решений, которые будут способствовать достижению поставленной цели.

Создание новых амортизаторов удара вагонов

(опыт внедрения новой техники на железнодорожном транспорте России)

Б.Г. Кеглин

профессор, д.т.н., профессор кафедры «Динамика и прочность машин» ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет»

Рассмотрены различные аспекты внедрения новой техники на железнодорожном транспорте на примере совершенствования амортизаторов грузовых вагонов – поглощающих аппаратов автосцепки.

Устанавливаемые на вагонах и локомотивах амортизаторы удара (поглощающие аппараты автосцепки) предназначены для снижения продольных нагрузок как при формировании состава на сортировочных горках, так и при начале движения и торможении поезда. От амортизаторов зависит сохранность подвижного состава: технико-экономический анализ показывает, что на устранение повреждений вагона за срок его службы затрачиваются средства, превышающие его первоначальную стоимость. Велик ущерб и от повреждений грузов; опасны также аварии, возникающие вследствие действия экстремальных продольных нагрузок в поезде. В последние годы участились случаи разрыва автосцепок; реже, но имеют место случаи разрыва рам вагонов.

Для Брянского института транспортного машиностроения (БИТМ, в настоящее время Брянский государственный технический университет, БГТУ) вопросы совершенствования поглощающих аппаратов традиционны. Начало было положено работами выдающегося ученого и основателя кафедры «Динамика и прочность машин» профессора Л.Н. Никольского еще с 50-х гг. прошлого столетия. В дальнейшем основные теоретические и практические вопросы создания новых перспективных поглощающих аппаратов были развиты в работах автора и А.П. Болдырева, а также А.Т. Харитонов, В.П. Тихомирова, А.С. Осипова, Ю.В. Игнатенко, Д.Д. Полякова, А.Г. Стриженка, В.В. Ионов, П.Ю. Шалимова, Т.Н. Прилепо, А.М. Гурова и других сотрудников кафедры. Были опубликованы четыре монографии и десятки научных статей, посвященных различным аспектам расчета, проектирования и испытаний поглощающих аппаратов.

Практический выход деятельности этой научной школы нашел отражение в новых конструкциях, по которым было получено 9 авторских свидетельств и 12 патентов на изобретения. Силами сотрудников БИТМ в 60-х гг. прошлого века был создан резино-металлический поглощающий аппарат Р-2П, предназначенный для пассажирских вагонов и электропоездов. Его разработчик – к.т.н. А.Т. Харитонов в 1962 г. был отмечен золотой медалью Выставки достижений народного хозяйства (ВДНХ). В 80-х гг. был принят к эксплуатации на грузовых вагонах пластинчатый фрикционно-пружинный аппарат с металлокерамическими элементами ПМК-110А. Автор этих строк был отмечен в 1988 г. серебряной медалью ВДНХ и дипломом Всесоюзного конкурса за лучшие работы по повышению надежности машиностроительной продукции.

К середине 80-х гг. БИТМ и кафедра «Динамика и прочность машин» наряду с ВНИИЖТ и Днепропетровским институтом инженеров транспорта входили в группу наиболее авторитетных научных организаций по проблемам продольной динамики вагонов и поездов. БИТМ принимал участие в разработке технических требований к перспективным поглощающим аппаратам, в разработке норм расчетов на прочность вагонов и другие нормативные документы. Практически все разработки кафедры координировались Главным управлением вагонного хозяйства (ЦВ МПС) и ежегодно включались в планы новой техники МПС.

Финансирование НИР кафедры шло по двум направлениям: за счет включения в план на выделение средств на новую технику МПС и в форме хозяйственных договоров с вагоностроительными заводами, в числе которых были Брянский машиностроительный завод (БМЗ), Бежицкий сталелитейный завод (БСЗ), «Азовмаш» (г. Мариуполь), «Абаканвагонмаш» (г. Абакан) и др. Это позволило расширить производственную и экспериментальную базу кафедры, обеспечивающую оперативное проведение разнообразных испытаний, а также позволяло использовать другие базы, в том числе ВНИИЖТ. Особую сложность представляли дорогостоящие эксплуатационные и поездные динамические испытания, которые обычно поручались Министерством путей сообщения Днепропетровскому институту инженеров транспорта. Так, при



отработке поглощающих аппаратов ПМК-120А и ПМК-110А, созданных на кафедре, такие испытания проводились неоднократно. Поезд оснащался десятками опытных поглощающих аппаратов, вагонами-лабораториями с всевозможной испытательной аппаратурой, в ходе испытаний были задействованы десятки исполнителей, в том числе и сотрудники БИТМ.

Порядок внедрения новой техники на железнодорожном транспорте до 1991 г. рассмотрим на примере создания поглощающего аппарата ПМК-110А. Разработанная на кафедре конструкторская документация на аппарат была передана отделу главного конструктора по вагоностроению БМЗ, который доработал ее в соответствии с технологическими возможностями БМЗ и БСЗ, разработал технические условия и всю остальную техническую документацию для постановки изделия на производство. Вся документация обязательно согласовывалась с МПС, ВНИИЖТ, ВНИИ вагоностроения и организацией-разработчиком, которым являлся БИТМ и от имени которого обычно выступал автор этих строк.

Для приемки поглощающего аппарата Министерством тяжелого и транспортного машиностроения СССР (Минтяжмаш) формировалась межведомственная комиссия (МВК). Так, в 1986 г. МВК приняла решение, разрешающее установку аппаратов ПМК-110А на рефрижераторных вагонах производства БМЗ, а в следующем году – на остальных грузовых вагонах. Все акты и протоколы МВК согласовывались БМЗ, БИТМ, МПС и утверждались зам. министра тяжелого и транспортного машиностроения.

Серийный выпуск аппаратов был возложен на БСЗ и БМЗ, сборку и выпуск аппаратов обеспечивал БСЗ. Особую сложность составляла организация массового производства металлокерамических элементов аппарата, что было поручено БИТМ. На первых порах это производство было налажено на Людиновском тепловозостроительном заводе, однако с массовым выпуском завод не справился и по решению Минтяжмаша этот заказ был размещен на 2-х предприятиях: Мариупольском и Новокраматорском заводах транспортного и тяжелого машиностроения. Надо отдать должное министерству: без его решимости, настойчивости и постоянного контроля запустить массовое производство аппаратов за 2 года было бы невозможно. Автору неоднократно приходилось участвовать в совещаниях, которые по-деловому и требовательно велись руководителями различных главков. Разумеется, напряженными были эти 2 года и для кафедры «Динамика и прочность машин» БИТМ: постоянное решение оперативных технических и технологических вопросов, уточ-

нение конструкторской документации, участие в многочисленных испытаниях и т.п.

Финансовое обеспечение кафедры заводами и МПС было довольно скромным, авторское вознаграждение за внедрение изобретения было уже реальное и ощутимое, но носило разовый характер. Более существенным для кафедры «Динамика и прочность машин» было государственное признание научно-технических достижений кафедры: в 1989 г. приказом Минвуза РСФСР, согласованным с Минтяжмашем, на базе кафедры «Динамика и прочность машин» при БИТМ была организована отраслевая научно-исследовательская лаборатория «Динамика, прочность и надежность транспортных машин» (ОНИЛ ДПНТМ), что позволило расширить финансовые и производственные возможности научно-исследовательских работ по созданию новой техники для транспортных машин. За период ее существования – до 1992 г. – был выполнен большой комплекс НИР, посвященных созданию новых конструкций амортизирующего устройства вагонов повышенной энергоемкости, по заданиям БМЗ и «Абаканвагонмаша». В частности, для контейнерных платформ производства «Абаканвагонмаша» работниками кафедры «ДПМ» и ВНИИЖТ было разработано специальное устройство, включающее сдвоенные аппараты ПМК-110А, обеспечивающее безопасную перевозку в контейнерах опасных и ценных грузов. Это устройство также прошло межведомственную комиссию в 1991 г. и было рекомендовано к серийному выпуску.

Но наступили девяностые годы «и ...прервалась связь времен». Минтяжмаш вначале был преобразован в концерн, а затем вовсе расформирован, заводы резко снизили ассигнования на новую технику. Единственной организацией, координирующей вопросы транспорта и транспортного машиностроения, осталось МПС, его роль в период перестройки трудно переоценить: благодаря ему удалось сохранить в эти тяжелые времена все основные научные школы, связанные с железнодорожным транспортом. Опираясь на планы новой техники МПС, кафедра и организованное при ней научно-производственное предприятие – ООО «НПП Дипром» – продолжали работы по совершенствованию амортизирующих устройств для подвижного состава. Так, именно в 90-х гг. были разработаны и запатентованы конструкции фрикционно-полимерных, фрикционно-гидравлических и гидрополимерных поглощающих аппаратов, изготовлены и испытаны их опытные образцы.

В 1995 г. был разработан и запатентован новый металлокерамический материал К-23 для аппарата ПМК-110А, обладающий более высокими фрикционными свойствами. Определенную проблему составила организация его производства в России:

все предыдущие производители металлокерамических материалов остались на Украине. В относительно короткий срок при участии ООО «НПП Дипром» такое производство было организовано на брянском заводе «Пересвет» (в дальнейшем ЗАО «Термотрон – Завод»). К этому времени в стране появилось новое законодательство по защите авторских прав, и именно с этим предприятием авторский коллектив впервые заключил лицензионный договор, в котором были подробно оговорены все права и обязанности обеих сторон, в том числе и финансовые.

И все же эти годы были очень сложными в моральном и материальном отношении. Низкий уровень зарплаты в вузе, неритмичные, часто с большими опозданиями, выплаты по хоздоговорам – все это побуждало кафедру к работам, ранее ей несвойственным: разработка технической и конструкторской документации для депо, технологические испытания различной серийной продукции и т.п. В результате кафедре все же удалось сохранить практически весь кадровый состав и поддерживать на современном уровне материальную базу.

Существенный перелом намечился в конце 90-х гг. Это время было отмечено повышенным вниманием организаций железнодорожного транспорта и вагоностроительных заводов к проблемам качества подвижного состава и, в том числе, к проблеме совершенствования межвагонных амортизирующих устройств, задаче повышения их энергоемкости, долговечности и стабильности работы. Более того, пришло давно ожидаемое осознание Министерством путей сообщения и его научных организаций, прежде всего, ВНИИЖТ, того, что поглощающие аппараты должны быть специализированными, различающимися по своим характеристикам в зависимости от того, на каком вагоне они будут эксплуатироваться. В результате совместной работы ряда научных подразделений, включая ООО «НПП Дипром», который входил к тому моменту в технопарк Брянского государственного технического университета, был разработан отраслевой стандарт ОСТ 32.175 – 2001, который предусматривает разделение поглощающих аппаратов по основным техническим показателям на различные классы, в зависимости от необходимой степени защиты вагона от продольных нагрузок.

Одновременно были существенно повышены требования к поглощающим аппаратам самого массового неспециализированного подвижного состава новой постройки. Так, оказался востребованным разработанный на кафедре и запатентованный в 1999 г. фрикционно-полимерный поглощающий аппарат ПМКП-110, удовлетворяющий требованиям вышеупомянутого стандарта по классу Т1. Авторский коллектив передал ис-

ключительную лицензию на использование изобретения организации «НПП Дипром», и она, как юридическое лицо, полностью разработала всю необходимую для внедрения техническую документацию. Интерес к новой конструкции проявило руководство Бежицкого сталелитейного завода (директором был А.М. Сухов), этот завод в то время выпускал аппараты ПМК-110А, ПМК-110К-23 и устаревшие аппараты Ш-2-В-90. С заводом был заключен лицензионный договор, лицензиаром выступил ООО «НПП Дипром», а затем был разработан договор о порядке внедрения нового изделия. Отличительной особенностью этого договора было самофинансирование: завод за счет собственных средств готовил производство и опытные образцы аппаратов, ООО «НПП Дипром» – за счет собственных средств финансировал весь комплекс испытаний опытных образцов. Кроме того, ООО «НПП Дипром» должен был решать вопросы комплектации аппарата и, прежде всего, организации производства важнейшего узла аппарата – упругого комплекта из термопластовых полимерных элементов. После проведения обширного цикла испытаний наиболее перспективными оказались полимерные элементы марки «Durel» (ФРГ) и «Прогтекс» (РФ).

В 2004 г. под эгидой МПС (в дальнейшем ОАО «РЖД») были проведены межведомственные комиссионные испытания опытных аппаратов ПМКП-110. По их результатам конструкция аппарата была одобрена, было получено разрешение на производство опытно-промышленной партии объемом в 10000 шт., а в 2007 г. – после проведения эксплуатационных, а затем и квалификационных испытаний с положительными результатами – аппарату была присвоена литера «А» с разрешением производства аппаратов без ограничения объема выпуска. К настоящему времени организован выпуск поглощающих аппаратов ПМКП-110 на десяти предприятиях России, Украины и Казахстана, общий объем выпуска к концу 2012 г. превысил 340000 шт.

С каждым из этих предприятий ООО «НПП Дипром» заключил лицензионный договор, а также обеспечил авторское сопровождение. Лицензионным договором предусмотрен комплекс вопросов сотрудничества, включая и обязанность перечисления лицензиару роялти, зависящее от объема выпуска. Часть объема роялти перечисляется авторскому коллективу, остальное расходуются в основном на финансирование научных разработок, новое оборудование, испытательную технику и т.п. Так, продолжается совершенствование конструкции аппарата ПМКП-110: разработан новый металлокерамический материал К-30, обеспечивающий повышенную износостойкость; со-



вершенствуется состав и конструкция полимерных комплектов в связи с повышенными требованиями к морозоустойчивости. Все это требует большого объема разнообразных испытаний как на оборудовании ООО «НПП Дипром», так и на оборудовании ВНИИЖТ. Кроме того, ООО «НПП Дипром» также принимает участие в сертификационных, периодических и различных квалификационных испытаниях аппаратов ПМКП-110, изготавливаемых на различных предприятиях – лицензиатах.

Другое направление работы кафедры «Динамика и прочность машин» БГТУ и ООО «НПП Дипром» – создание амортизаторов удара повышенной энергоемкости класса Т2 и Т3, предназначенных для цистерн и вагонов, перевозящих дорогие и опасные грузы. Начались работы этого направления с 1992 г. с финансированием МПС и БМЗ, в дальнейшем финансирование ограничивалось грантами Министерства высшего образования, в последующем – госбюджетной тематикой того же министерства. Реальные работы в этом направлении начались с 1998 г. в связи с созданием эластомерного поглощающего аппарата ЭПА-120 (патент 1998 г.). Система самофинансирования та же, что и ранее: опытные образцы изготавливал БМЗ, ООО «НПП Дипром» проводил полный комплекс испытаний на стендах, а эксплуатационные испытания 20 опытных аппаратов обеспечивало МПС. Межведомственная комиссия одобрила ре-

зультаты испытаний и конструкцию и разрешила изготовление опытной партии в 2000 шт. К сожалению, в связи с реорганизацией управления БМЗ работа в этом направлении была приостановлена, а затем и исключена из плана. Сходная картина имела место при создании фрикционно-эластомерного аппарата ПМКЭ (патент 2002 г.): по результатам испытаний опытных образцов, которые изготавливались на БСЗ. Межведомственная приемная комиссия одобрила результаты, рекомендовала изготовление установочной партии. Изготовлено было 26 аппаратов, которые прошли эксплуатационные испытания на экспериментальном кольце ВНИИЖТ с положительными результатами, но затем работы приостановились.

Тем не менее, ООО «НПП Дипром» продолжает работы и финансирование в этом направлении: усовершенствована конструкция аппарата ЭПА-110, получен новый патент на полезную модель, изготовлены опытные образцы и завершаются их испытания. Технико-экономический анализ показал, что аппарат имеет перспективы на рынке аппаратов класса Т2 – Т3.

Подводя итоги, следует признать, что система размещения новой продукции на машиностроительных заводах-изготовителях существенно осложнилась. Необходимы большие затраты организации-разработчика, и все это требует настойчивости и огромного терпения в наше непростое время.





Концепция нормирования выделения формальдегида и других вредных летучих химических веществ из древесных плит, фанеры и мебели

В.А. Бардонов

*к.т.н., директор АНО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА»,
президент отделения АПК «Государственное
регулирование обеспечения качества
и конкурентоспособности
лесопромышленной продукции»*

Концепция представляет собой систему взглядов, отражающую определенное понимание сущности нормирования показателей химической безопасности продукции деревообрабатывающей и мебельной промышленности.

Главной целью разработки концепции является гармонизация норм выделения формальдегида, устанавливаемых в государственных стандартах (ГОСТ) и национальных стандартах (ГОСТ Р) с нормами, принятыми в европейских стандартах (EN), в единых требованиях Таможенного Союза, в гигиенических нормативах РФ и в санитарных нормах и правилах РФ.

Настоящая концепция разработана Центром «ЛЕССЕРТИКА» по заявке ЗАО «ВНИИДРЕВ» на основании следующих данных:

- федерального закона от 18 июля 2011 года №237-ФЗ «О внесении изменений в кодекс РФ об административных правонарушениях», который впервые устанавливает наложение штрафа от трехсот тысяч до одного миллиона рублей за нарушение требований технических регламентов и обязательных требований безопасности, установленных в ГОСТах на продукцию и за нарушение правил выполнения работ по сертификации, декларированию продукции и испытаниям продукции;
- соглашения о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации;
- единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (гл. 2, раздел 6) – «Требования к полимерным и полимерсодержащим строительным материалам и мебе-

ли», утв. Решением комиссии Таможенного Союза 28 мая 2010 года № 299;

- единого перечня товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории таможенного Союза, утв. 28 мая 2010 года № 299;

- МУ 2.1.2.1829-04 Санитарно-гигиеническая оценка полимерных и полимерсодержащих строительных материалов и конструкций, предназначенных для применения в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий;

- разработанных центром «ЛЕССЕРТИКА» в 2010–2013 гг. с участием заинтересованных организаций одиннадцати проектов ГОСТ на древесные плиты и строительные материалы и методы оценки их токсичности;

- Участия центра «ЛЕССЕРТИКА» в разработке проекта технического регламента ЕврАзЭС «О безопасности продукции деревообработки»;

- Опыта центра «ЛЕССЕРТИКА» по созданию и поставке 53 предприятиям отрасли приборов газового анализа, перфораторов, а также подготовке и реализации предприятиям и аккредитованным испытательным лабораториям малой климатической камеры объемом 225 л для определения миграции формальдегида и других вредных летучих химических веществ из древесных плит, фанеры, мебельных деталей;

- практики модернизации (автоматизации) импортных камер для кондиционирования с целью их эксплуатации как климатических камер по оценке миграции формальдегида из древесных материалов;

- результатов сертификационных испытаний по оценке токсичности древесных плит, фанеры, мебели в Центре «ЛЕССЕРТИКА» по заявкам 465 предприятий за период с 1992 года по 2012 год включительно;

- результатов участия центра «ЛЕССЕРТИКА» в качестве экспертного учреждения в заседаниях Арбитражного суда г. Москвы по качеству и безопасности мебели, изготовленной предприятиями отрасли;

- несогласованности требований по выделению формальдегида из древесных материалов



и мебели, установленных в ГОСТах, Единых требованиях, СанПиН 2.1.2.2645-10 и ГН 2.1.6.1338-2003 – табл. 1, а также введением в ЕС в 2012 году класса эмиссии формальдегида- E1 Plus , что соответствует классу E0.5 , вводимому в ГОСТы на древесные плиты;

- требований к химической безопасности мебельной продукции, изложенных в табл. 2;
- фактических значений показателей содержания (выделения) формальдегида из древесных плит, фанеры, мебели – табл. 3;
- федерального закона от 21.07.2011 года № 255-ФЗ О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании».

Предложения по нормированию выделения формальдегида из древесных плит, мебели, строительных материалов приведены в табл. 4-8.

Выводы:

1. Предложения по нормированию выделения формальдегида из древесных плит, фанеры, мебели, строительных материалов учитывают при разработке (пересмотре) ГОСТ, ГОСТ Р на указанные виды продукции.

2. На промышленных предприятиях по производству древесных плит, фанеры, строительных материалов предусмотреть в 2012-2013 гг.:

Таблица 1

Нормативы выделения формальдегида, принятые в нормативных документах РФ и Таможенного союза

Наименование продукции	Нормативы выделения формальдегида, принятые в нормативных документах Российской Федерации и Таможенного Союза													
	ГОСТ 10632-2007, мг/100 г абс.сух. плиты	ГОСТ Р 52078-2003		ТУ		ГОСТ 163-71-93	ГОСТ 3916.1÷2-96			ГОСТ Р 532-08-2008	Таможенный Союз	ГН 2.1.6.1338-2003, СанПиН 2.1.2.2645-10, мг/м³	Проект ТР безопасность продукции деревообработки, мг/м³	Проект ТР безопасность мебельной продукции, мг/м³
		мг/м³	мг/м²·ч	мг/100 г абс.сух. плиты	мг/м³	мг/м³	мг/100 г абс.сух. фанеры	мг/м³	г/м²·ч	мг/100 г	мг/м³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ДСП	не >8					не >0,01					не >0,01	не >0,003	не >0,01	не >0,01
ЛДСП		не >0,124	не >3,5		не >0,124	не >0,01					не >0,01	не >0,003	не >0,01	не >0,01
МДФ				не >9	не >0,124					не >8	не >0,01	не >0,003	не >0,01	не >0,01
ЛМДФ					не >0,124	не >0,01					не >0,01	не >0,003	не >0,01	не >0,01
Фанера							не >8	не >0,124	не >3,5		не >0,01	не >0,003	не >0,01	не >0,01
Ламинированный пол из ДВПСП					не >0,01						не >0,01	не >0,003	–	–
Стеновые панели					не >0,01						не >0,01	не >0,003	–	–
Мебель							не >0,01				не >0,01	не >0,003	–	не >0,01

Приложение 3
к техническому регламенту Таможенного союза
«О безопасности мебельной продукции»
ТР ТС 025/2012

Таблица 2

**Требования к химической безопасности
мебельной продукции**

Наименование летучих химических веществ, выделяющихся при эксплуатации мебели в воздух помещений *)	Допустимый уровень миграции веществ, мг/м ³
Аммиак	0,04
Акрилонитрил	0,03
Ангидрид фосфорный	0,05
Бутилацетат	0,1
Винилацетат	0,15
Водород цианистый	0,01
Гексаметилендиамин	0,001
Дибутилфталат	0,1
Диоктилфталат	0,02
Диоксид серы	0,05

Ксилол	0,2
Капролактан	0,06
Метилметакрилат	0,01
Стирол	0,002
Спирт метиловый	0,5
Спирт бутиловый	0,1
Спирт изопропиловый	0,2
Толуол	0,6
Толуиленидиизоционат	0,002
Формальдегид	0,01
Фенол	0,003
Фталиевый ангидрид	0,02
Хлористый водород	0,1
Этиленгликоль	0,3
Эпихлоргидрин	0,04
Этилацетат	0,1

Примечание *): Перечень контролируемых летучих химических веществ, выделяющихся из мебели, определяют в зависимости от химического состава конструкционных, облицовочных, отделочных, настилочных, обивочных и клеевых материалов, используемых при ее изготовлении.

Таблица 3

Фактические значения показателей содержания (выделения) формальдегида из древесных плит, фанеры, мебельных деталей

Наименование продукции	Методы определения содержания (выделения) формальдегида														
	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, мг/100 г абс.сух.плиты					Камерный по ГОСТ 30255-95, мг/м³					Газового анализа по EN 717-2, ГОСТ Р 53867-2010, мг/м²·ч				
	Средние значения содержания (выделения) формальдегида, достигнутые предприятиями по годам														
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
Древесностру- жечные плиты (ДСП)	6,1	6,1	7,6	5,2	7,6	–	–	0,43	0,22	0,26	–	–	–	1,8	2,1
Фанера	2,9	2,0	3,4	1,4	2,0	0,07	0,05	0,07	0,07	0,04	0,4	0,4	0,5	0,7	0,33
Древесностру- жечные плиты облицованные (ЛДСП)	–	–	–	–	–	0,034	0,022	0,038	0,022	0,023	0,45	0,48	0,4	0,4	0,35
Древесноволок- нистые плиты сухого способа производства средней плот- ности (МДФ)	–	–	6,6	20,2	15,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
МДФ облицован- ные (ЛМДФ)	–	–	–	–	–	–	–	0,056	0,099	0,08	–	–	1,46	1,18	0,96
Древесноволок- нистые плиты сухого способа производства высокой плотности	–	–	13,4	12,6	25,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Фрагменты ме- бельных изделий	–	–	–	–	–	–	–	0,128	0,016	0,045	–	–	0,37	0,92	0,75
Мебель (наборы)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,08	–	–	–	–	–

Примечание. Действующие нормативы содержания (выделения) формальдегида указаны в табл.1.



- введение производственного контроля по определению выделения формальдегида камерным методом по ГОСТ 30255-95, EN 717-1 и газоаналитическим методом по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2 в соответствии с ГОСТ 15.309-98;

- оснащение заводских лабораторий малыми климатическими камерами по ГОСТ 30255-95, EN 717-1 и приборами газового анализа по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2 – табл. 9.

3. На мебельных предприятиях предусмотреть в 2012-2013 гг.

- введение входного контроля по определению выделения формальдегида из облицованных древесных плит и фанеры камерным методом по ГОСТ 30255-95, EN 717-1;

- оснащение заводских лабораторий малыми климатическими камерами по ГОСТ 30255-95, EN 717-1.

4. В межгосударственных (национальных) стандартах на древесные материалы и мебель в разделе «Требования безопасности», а особенно в инструкциях по эксплуатации изделий должны быть приведены основные параметры микроклимата жилых и офисных помещений – температура, относительная влажность воздуха, кратность воздухообмена, а также насыщенность помещений мебелью и строительными материалами, при которых обеспечивается их химическая безопасность. Это повысит объективность и достоверность результатов судебных разбирательств.

5. При утверждении новых межгосударственных стандартов на древесные плиты (влагостойкие, огнестойкие, OSB, фанеру и мебель.) предусмотреть период 1,5–2 года для подготовки предприятий к введению в действие указанных стандартов.

Таблица 4

Древесностружечные плиты, включая влагостойкие, огнестойкие и OSB

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Содержание формальдегида	E0.5	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание ≤ 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E1	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 8 мг/100г абсолютно сухой плиты	EN 312:2010, EN13986:2010, EN 300:2006, ГОСТ 10632-2007
	E2	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 20 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 312:2010, EN13986:2010, EN 300:2006, ГОСТ 10632-2007
Выделение формальдегида	E0.5	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,01$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,124$ мг/м ³ воздуха	EN 312:2010, EN13986:2010, EN300:2006
	E2	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,124$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,5$ мг/м ³ воздуха	EN 312:2010, EN13986:2010, EN300:2006



Таблица 5

Древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты средней плотности (MDF) облицованные

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
выделение формальдегида	E0.5	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299, ГОСТ 16371-93
	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $>0,01$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,124$ мг/м ³ воздуха	ГОСТ Р 52078-2003 EN 14322:2004
		Газоаналитический по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Выделение формальдегида $<1,5$ мг/ м ² час	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E2	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $>0,124$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,3$ мг/ м ³ воздуха	ГОСТ Р 52078-2003 EN 14322-2004
		Газоаналитический по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Выделение $>1,5$ мг/ м ² час и $\leq 3,5$ м ² час	ГОСТ Р 52078-2003, EN 14322:2004

Таблица 6

Фанера и заготовки клееные

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Содержание формальдегида	E0.5	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание ≤ 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299, ГОСТ 16371-93
	E1	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 13986:2010, ГОСТ 3916.1-96
	E2	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 20 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 13986:2010, ГОСТ 3916.1-96



Окончание таблицы 6

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Выделение формальдегида	E0.5	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299, ГОСТ 16371-93
		Газоаналитический метод по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Выделение $\leq 0,8$ мг/м ² ·ч	
	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $>0,01$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,124$ мг/м ³ воздуха	EN 13986:2010, ГОСТ 3916.1-96
		Газоаналитический метод по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Выделение $>0,8$ мг/м ² ·ч и $\leq 3,5$ мг/м ² ·ч	
	E2	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $>0,124$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,3$ мг/м ³ воздуха	EN 13986:2010, ГОСТ 3916.1-96
		Газоаналитический метод по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Выделение $>3,5$ мг/м ² ·ч и ≤ 8 мг/м ² ·ч	

Таблица 7

Ламинированный пол и панели декоративные для стен

Характеристики	Метод испытаний	Требование	Основание
Выделение формальдегида	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	$\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299 EN 13986-2010, EN 13329-2009, EN 14323:2004
	Газоаналитический по ГОСТ 53867-2010, EN 717-2	$\leq 1,5$ мг/м ² ·час	

Таблица 8

Мебель

Характеристики	Метод испытаний	Требование	Основание
Выделение формальдегида	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	$\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299; ГОСТ 16371-9

Таблица 9

Древесностружечные плиты с ориентированной стружкой (OSB)

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Содержание формальдегида	E0.5	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание ≤ 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E1	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN13986:2010, EN 300:2006
	E2	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 20 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN13986:2010, EN 300:2006
Выделение формальдегида	E0.5	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,01$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,124$ мг/ м ³ воздуха	EN13986:2010
	E2	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,124$ мг/ м ³ воздуха и $\leq 0,5$ мг/ м ³ воздуха	EN13986:2010

Таблица 10

Древесноволокнистые плиты мокрого способа производства

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Содержание формальдегида	E0.5	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание ≤ 4 мг/100г абсолютно сухой плиты	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E1	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 4 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN13986:2010
Выделение формальдегида	E0.5	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,01$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299
	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,01$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,124$ мг/ м ³ воздуха	EN13986:2010, ГОСТ 4598-86



Таблица 11

Древесноволокнистые плиты сухого способа производства средней плотности (МДФ)

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Содержание формальдегида	E1	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание ≤ 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 622-5:2006, EN13986:2010
	E2	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 8 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 20 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 622-5:2006, EN13986:2010
Выделение формальдегида	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,124$ мг/м ³ воздуха	EN 622-5:2006, EN13986:2010
	E2	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,124$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,5$ мг/м ³ воздуха	EN 622-5:2006, EN13986:2010

Таблица 12

Древесноволокнистые плиты сухого способа производства твердые, полутвердые, мягкие

Характеристики	Класс	Метод испытаний	Требование	Основание
Содержание формальдегида	E1	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание ≤ 9 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 622-2:2004, EN 622-3:2004, EN 622-4:1997, EN13986:2010
	E2	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Содержание > 9 мг/100 г абсолютно сухой плиты и ≤ 20 мг/100 г абсолютно сухой плиты	EN 622-2:2004, EN 622-3:2004, EN 622-4:1997, EN 13986:2010
Выделение формальдегида	E1	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $\leq 0,124$ мг/м ³ воздуха	EN 622-2:2004, EN 622-3:2004, EN 622-4:1997, EN 13986:2010, EN 300:2006
	E2	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Выделение $> 0,124$ мг/м ³ воздуха и $\leq 0,5$ мг/м ³ воздуха	EN 622-2:2004, EN 622-3:2004, EN 622-4:1997, EN13986:2010

Таблица 13

Пленки декоративные, включая бумагу импрегнированную

Характеристики	Метод испытаний	Требование	Основание
Выделение формальдегида	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	$\leq 0,003$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299; ГН 2.1.6.1338-03; СанПиН 2.1.2.2645-10, ТУ 5459-001-53137785-2008

Таблица 14

Пластик бумажный декоративный

Характеристики	Метод испытаний	Требование	Основание
Выделение формальдегида	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	$\leq 0,003$ мг/м ³ воздуха	Единый перечень товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе. Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору на таможенной границе, утв. Решением комиссии Таможенного союза 28.05.2010 г. №299; ГН 2.1.6.1338-03; СанПиН 2.1.2.2645-10, ГОСТ 9590-76

Таблица 15

Технические характеристики лабораторного оборудования, поставляемого центром «ЛЕССЕРТИКА»

Наименование параметра	Числовое значение			
	Малая камера	Средняя камера	Большая камера	Прибор газового анализа
1	2	3	4	5
1. Рабочий (внутренний) объем размещения образцов, м ³	0,2205...0,2295	1,0	30,0	0,04
2. Размеры, м (справочно)	0,5×0,65×0,7	0,8×1,0×1,5	2,5×2,8×4,2	555×Ø96
3. Пределы регулирования температуры воздуха, °C	20...40	20...30	20...40	0...60
4. Погрешность регулирования температуры воздуха, °C, не более	± 1,0	± 1,0	± 1,0	± 1,0
5. Пределы регулирования относительной влажности воздуха, %	40...60	30...60	45...60	0...3,0
6. Погрешность регулирования влажности воздуха, % не более	± 3	± 3	± 4	± 3
7. Пределы регулирования воздухообмена, м ³ /ч	0...0,4	0...1,0	0...30	0...0,4
8. Погрешность регулирования воздухообмена в диапазоне (0,119...0,4) м ³ /ч, % не более	5	5	5	5
9. Погрешность регулирования воздухообмена в диапазоне (0...0,118) м ³ /ч, % не более	1	1	1	1
10. Размеры образцов, м	0,2×0,28 – 2 шт. или 0,25×0,45 – 1 шт.	0,5×0,5 – 2 шт.	общая площадь поверхностей – 30 м ²	0,4×0,05
11. Скорость внутренней циркуляции воздуха, м/с	0,1...0,3	0,1...0,3	0,1...0,3	0,1...0,3
12. Избыточное давление в камере, кПа	0,5...1,0	0,5...1,1	0,5...1,1	1,0...1,2
13. Герметичность камеры. Утечка воздуха из камеры при избыточном давлении 1000 Па	менее 10 ² × объем	менее 10 ² × объем	менее 10 ² × объем	–
14. Время выхода камеры на режим, ч	4	3	3	2
15. Количество входных/выходных отверстий	2/2	2/2	2/2	1/1
16. Продолжительность непрерывной работы, ч	12...720	72	24...360	8
17. Фоновая концентрация формальдегида**, мг/ м ³ , не более	0,003	0,003	0,003	0,003
18. Отбор проб воздуха:				
– периодичность, раз в сутки	2...4	2	2	2
– продолжительность, мин	30	30	30...60	60
– расход, дм ³ /мин	0,5...5	0,5...5	0,5...5	0,5...5

Таблица 16

Область применения древесных плит класса эмиссии E0.5, E1, E2

Наименование продукции	Класс эмиссии формальдегида	Область применения древесных плит	Основание
1	2	3	4
Древесно-стружечные плиты, древесноволокнистые плиты мокрого и сухого способа производства, включая облицованные и окрашенные	E0.5	Для производства мебели: детских дошкольных учреждений; домов ребенка; лечебно-профилактических учреждений; домов инвалидов и престарелых; санаториев; учреждений отдыха; учебных учреждений; закрытых спортивных сооружений; служебных помещений с постоянным пребыванием людей; в зданиях управления; в жилых домах	МУ 2.1.2-1829-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка полимерных и полимерсодержащих материалов и конструкций. предназначенных для применения в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий. Для зданий группы А.
	E1	Для: предприятий пищевой промышленности; торгового и общественного питания; гостиниц; магазинов промтоварных; предприятий связи; предприятий бытового обслуживания; предприятий культурно-зрелищных учреждений.	МУ 2.1.2-1829-04 Для зданий группы Б
	E2	Для: промышленных предприятий; вспомогательных и бытовых помещений и сооружений; складов; гаражей	МУ 2.1.2-1829-04 Для зданий группы В



Таблица 17

Перечень новых межгосударственных стандартов (ГОСТ) и национальных стандартов (ГОСТ Р) на древесные плиты, фанеру, мебель (разрабатываемых в 2011–2013 гг.)

Шифр Программы МГС Код ОКП Код ОКС 1	Наименование ГОСТ, ГОСТ Р 2	Номер EN, ИСО, используемого при гармонизации 3	Срок утверждения 4
1.6.121-2-003.11 55 3419 79.060.01	ДРЕВЕСНЫЕ ПЛИТЫ Плиты древесностружечные влагостойкие. Технические условия. Разработка ГОСТ	EN 312:2010	Декабрь 2012
1.6.121-2-004.11 55 3442 79.060.01	Плиты древесностружечные огнестойкие. Технические условия. Разработка ГОСТ	EN 13986:2010	Декабрь 2012
1.6.121-2-005.11 55 3452 79.060.01	Плиты древесностружечные с ориентированной стружкой. Разработка ГОСТ	EN 300:2006	Декабрь 2012
1.6.121-2-006.11 55 3442 79.060.20	Плиты древесностружечные, облицованные пленками на основе термоактивных полимеров. Технические условия. Разработка ГОСТ на базе ГОСТ Р 52078-2003	EN 14322:2004	Декабрь 2012
1.6.121-2-008.11 55 3600 79.060.20	Плиты древесные моноструктурные. Технические условия. Разработка ГОСТ на базе ГОСТ Р 53208-2008	EN 622:2009	Август 2012
1.6.121-2-009.11 55 3452 79.060.20	Плиты древесные и фанера. Определение выделения формальдегида методом газового анализа. Разработка ГОСТ на базе ГОСТ Р 53867-2010	EN 717-2:1999	Сентябрь 2012
1.6.121-2-001.12 55 3672 79.060.20	Плиты древесноволокнистые сухого способа производства, облицованные пленками на основе термореактивных полимеров. Технические условия. Разработка ГОСТ. Впервые	EN 14322:2004	Август 2013
1.6.121-2-002.12 55 2412 85.060	Материал кромоочный на основе бумаг, пропитанных карбамидоформальдегидной смолой. Технические условия. Разработка ГОСТ. Впервые	EN 13329-2006	Август 2013
1.6.121-2-003.12 55 2411 85.060	Материал облицованные на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы. Технические условия. Разработка ГОСТ. Впервые	EN 13329:2006	Август 2013
1.6.121-2-005.12 55 3631 79.060.20	Плиты древесноволокнистые твердые с лакокрасочным покрытием. Разработка ГОСТ. Впервые	EN 14322:2004	Август 2013
1.6.121-2-007.12 56 1000 97.140	Мебель, древесные и полимерные материалы. Метод определения выделения формальдегида и других вредных летучих химических веществ в климатических камерах. Разработка ГОСТ взамен ГОСТ 30255-95	EN 717-1:2004	Октябрь 2013
1.6.121-2-008.12 55 3400 79.060.01	Плиты древесностружечные. Технические условия. Разработка ГОСТ взамен ГОСТ 19632-2007	EN 312:2010	Июнь 2013
1.6.067-2-001.11 55 1200 79.060.10	ФАНЕРА Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статистическом изгибе. Разработка ГОСТ взамен ГОСТ 9625-87	EN 13986:2010	Декабрь 2012
1.6.067-2-002.11 55 1200 79.060.10	Фанера строительная с наружными слоями из склеенного на «ус» шпона	EN 13986:2010	Декабрь 2012
1.6.135-2.002.11	МЕБЕЛЬ Мебель, используемая на открытом воздухе. Мебель для сидения и столы для жилых, общественных зон и кемпингов. Часть 1. Общие требования безопасности	EN 581-1:2006	Декабрь 2012
1.6.135-2.003.11	Мебель, используемая на открытом воздухе. Мебель для сидения и столы для жилых, общественных зон и кемпингов. Часть 2. Требования механической безопасности и способы проверки мебели для сидения	EN 581-2:2010	Декабрь 2012
1.6.135-2.006.11	Мебель, используемая на открытом воздухе. Мебель для сидения и столы для жилых, общественных зон и кемпингов. Часть 3. Требования механической безопасности и способы проверки столов	EN 581-3:2007	Декабрь 2012

Периодичность испытаний древесных плит, фанеры, мебели
по определению миграции формальдегида

Наименование продукции	Категория испытаний по ГОСТ 15.309.98*	Метод испытаний	Периодичность испытаний	Основание
1	2	3	4	5
Древесностружечные, древесноволокнистые плиты, OSB	Приемо-сдаточные (периодические) испытания**	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Ежедневно, но не реже 1 раза в 7 суток	ГОСТ 10632-2007 ГОСТ 15.309-98 EN 13986:2010
	Квалификационные, сертификационные, контрольные испытания***	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Не реже 1 раза в год	EN 312:2010; Единые санитарно-гигиенические требования Таможенного союза; график Роспотребнадзора; запросы потребителей
Древесностружечные, древесноволокнистые плиты облицованные	Производственный контроль: приемо-сдаточные (периодические) испытания	Метод газового анализа по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Ежедневно, но не реже 1 раза в 7 суток	ГОСТ Р 52078-2003 EN 14322:2006
	Квалификационные, сертификационные, контрольные	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Не реже 1 раза в год	ГОСТ Р 52078-2003 график Роспотребнадзора; запросы потребителей, органов Госнадзора
Фанера	Производственный контроль: приемо-сдаточные (периодические) испытания	Перфораторный по ГОСТ 27678-88, EN 120	Ежедневно, но не реже 1 раза в 15 суток	ГОСТ 3816.1-96 ГОСТ 15.309-98 EN 13986:2010
		Метод газового анализа по ГОСТ Р 53867-2010, EN 717-2	Ежедневно, но не реже 1 раза в 7 суток	ГОСТ 3816.1-96 ГОСТ 15.309-98 EN 13986:2010
		Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Ежедневно, но не реже 1 раза в 15 суток	ГОСТ 3816.1-96 ГОСТ 15.309-98 EN 13986:2010
	Квалификационные, сертификационные, контрольные	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Не реже одного раза в полугодие или по запросам потребителей, органов Госнадзора	ГОСТ 3816.1-96 ГОСТ 15.309-98 EN 13986:2010 График Роспотребнадзора
Мебель	Приемо-сдаточные (периодические) испытания при постановке продукции на производство, отгрузке продукции смене поставщика ЛМДФ, ЛДСПА****	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Перед выпуском партии мебели в обращение на рынок, но не реже 1 раза в квартал	ГОСТ 16371-93; ТР п. 3.3; ГОСТ 15.309-98
	Квалификационные, сертификационные, контрольные ****	Камерный по ГОСТ 30255-95, EN 717-1	Не реже одного раза в полугодие	ГОСТ 16371-93 Запросы потребителей, органов Госнадзора

Примечания.

* ГОСТ 15.309-98 «Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения».

** Приемо-сдаточные испытания проводит ОТК предприятия-изготовителя с целью контроля продукции требованиям стандартов, установленным.

*** Квалификационные, сертификационные, контрольные испытания носят статус периодических испытаний, осуществляемых органами Госнадзора или аккредитованных испытательных лабораторий.

**** Приемо-сдаточные испытания мебели по определению миграции формальдегида допускается проводить путем входного контроля токсичности ЛДСП, ЛМДФ, фанеры, используемых в производстве мебели с применением малых климатических камер, например, объемом 225 л по EN 717-1, ASTM D 6007 (США).

***** Квалификационные, сертификационные, контрольные испытания проводятся в заводских лабораториях, в органах Роспотребнадзора или в аккредитованных испытательных лабораториях.



Проблемы экологической безопасности древесных плит и мебели в соответствии с новыми требованиями нормативов Таможенного союза

В.П. Стрелков

*к.т.н., зам генерального директора
ЗАО «ВНИИДРЕВ»*

В.А. Бардонов

*к.т.н., директор АНО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА»,
президент отделения АПК «Государственное
регулирование обеспечения качества
и конкурентоспособности лесопро-
мышленной продукции»*

В России, начиная с 1984 года, обсуждается проблема экологической безопасности древесных плит, обусловленная применением формальдегидо-содержащих связующих. Известно, что основными источниками выделения формальдегида в жилом помещении являются древесные плиты, входящие в состав мебели, и материалы, применяемые для отделки помещений.

В 1993 году был введен норматив $0,01 \text{ мг/м}^3$ по выделению формальдегида для мебели при испытании камерным методом в ГОСТ 16371-93. Однако 20-летняя практика показала, что испытания древесноплитных материалов и изделий мебели камерным методом в России практически не проводятся в основном из-за отсутствия испытательных камер большой емкости на предприятиях и в лабораториях органов Роспотребнадзора.

В 1995 году утверждена методика количественного определения выделения формальдегида из плит камерным методом в составе ГОСТ 30255-95, где оценка древесноплитных материалов и мебели на выделение формальдегида проводится при насыщенности $1,0 \text{ м}^2$ плит на 1 м^3 камеры, при влажности воздуха 45 %, при температуре 23°C и воздухообмене 1 крат в час.

Испытательные камеры в 2010–2012 гг. были разработаны ООО «Лессертика». В этот же период этой фирмой началось изготовление и поставка предприятиям аттестованных испытательных камер объемом 0,225; 1,0 и $30,0 \text{ м}^3$ для определения выделения формальдегида по ГОСТ 30255-95, по европейскому стандарту EN 717-1 и американскому стандарту ASTM D 6007. Появилась возможность

оснащения предприятий и организаций средствами контроля экологической безопасности древесных плит и мебели, реализуемых в России.

В 2010 году Комиссия Таможенного союза решением № 229 узаконила для мебели и древесных плит норматив $0,01 \text{ мг/м}^3$ воздуха по выделению формальдегида, который включен в Перечень полимерных и полимерсодержащих материалов и мебели, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору. В 2012 году этот же норматив $0,01 \text{ мг/м}^3$ по выделению формальдегида Решением № 32 от 15.06.2012 г. Совета Евразийской экономической комиссии включен в Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мебельной продукции» (ТР ТС 025/2012). Срок ввода в действие регламента – с 1 июля 2014 года.

Многие российские специалисты считают принятый норматив неоправданно жестким и высказываются за его пересмотр. Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности в 2012 году обратилась в Таможенный комитет с предложением изменения норматива путем гармонизации с соответствующими международными стандартами. Однако на заседании экспертной группы Евразийской экономической комиссии 19 апреля 2013 года в г. Астана (Казахстан) предложение Ассоциации было отклонено и норматив оставлен без изменений. Было отмечено, что уровень миграции формальдегида $0,01 \text{ мг/м}^3$ распространяется на мебель и плиты, используемые в качестве готовой (финишной) продукции.

Аналогичные зарубежные нормативы для древесных плит в 10...12 раз «демократичней» российского и составляют: в Западной Европе – $0,124 \text{ мг/м}^3$, в Северной Америке – $0,11 \text{ мг/м}^3$. Однако следует отметить, что сам по себе этот показатель вовсе не означает, что зарубежные нормативы намного мягче российских. Все дело в том, что условия замеров выделения формальдегида из облицованных плит в России и за рубежом существенно различаются. Так, ГОСТ 30255-95 предусматривает герметизацию всех кромок образцов древесных плит, европейская методика по EN 717-1 позволяет оставлять открытыми 37 % торцевых поверхностей, а североамериканские стандарты и вовсе не подразумевают облицовки кромок.

Насколько зависят результаты замеров от условий их проведения, наглядно продемонстрировали производственные испытания, выполненные в 2012 году в компании «Кроношпан» (Московская обл.) совместно с ООО «Лессертика» и ЗАО «ВНИИДРЕВ». На заводе были изготовлены малотоксичные ламинированные ДСП двух видов: класса E0.5 с содержанием формальдегида 2,4 мг/100 г и класса E1 с содержанием формальдегида 5,7 мг/100 г. Образцы этих плит были испытаны камерным методом на выделение формальдегида по трем методикам: по ГОСТ 30255, по EN 717-1 и по североамериканскому стандарту. Результаты испытаний, приведенные в табл. 1, показали:

- для плит класса E0.5 требования норматива 0,01 мг/м³ обеспечиваются при испытаниях плит по ГОСТ 30255 и по европейскому стандарту EN 717-1;
- для плит класса E1 требования норматива обеспечиваются при испытаниях по ГОСТ 30255, но при испытаниях по европейской и североамериканской методикам эмиссия формальдегида превышает норматив;
- при испытаниях по североамериканской методике ламинированные ДСП класса как E1, так и E0.5 с полностью открытыми кромками превышают требования норматива по выделению формальдегида.

В 2010–2012 годах аккредитованный центр «Лессертика» выполнял мониторинг отечественной дре-

весноплитной и мебельной продукции по более, чем 80-ти предприятиям (табл. 2). Выяснилось, что необлицованные ДСП и МДФ превышают норматив по формальдегиду в 25 раз. Уложились в норматив только часть облицованных со всех сторон древесных плит при испытаниях по ГОСТ 30255-95. В среднем превышение норматива по выделению было по всем видам ламинированных плит, что является одной из веских причин несоответствия мебели установленным нормам по экологической безопасности.

В 2011 году испытания наборов корпусной мебели 14 предприятий показали, что 50 % мебели имеет повышенное выделение формальдегида, в 2012 году 60 % мебельной продукции не соответствовало требованиям экологической безопасности. Основные причины высокой токсичности мебельной продукции:

- выделение формальдегида из облицованных древесных плит, применяемых для изготовления изделий мебели, превышает принятый норматив;
- в соответствии ГОСТ 16371-93 допускается применять детали мебели без облицовки и герметизации невидимых поверхностей и кромок в сопрягаемых соединениях, не герметизируются места установки фурнитуры;
- задние стенки корпусной мебели и днища ящиков изготавливаются с применением необлицованных тонких ДВП сухого способа производства,

Таблица 1

Выделение формальдегида из ламинированных ДСП классов E0.5 и E1 по отечественной, западноевропейской и североамериканской методикам испытаний

Вид продукции	Класс эмиссии формальдегида	Условия испытаний	Выделение формальдегида по камерному методу, мг/м ³ воздуха
Ламинированные древесностружечные плиты	E0.5	С закрытыми кромками по ГОСТ 30255-95	0,003
	E0.5	С частично открытыми кромками по EN 717-1:2004	0,010
	E0.5	С открытыми кромками (американский стандарт)	0,048
Ламинированные древесностружечные плиты	E1	С закрытыми кромками по ГОСТ 30255-95	0,010
	E1	С частично открытыми кромками по EN 717-1:2004	0,034
	E1	С открытыми кромками (американский стандарт)	0,138

Таблица 2

Среднее содержание (выделение) формальдегида из древесных плит, фанеры и мебели по результатам испытаний в ООО «Лессертика»

Наименование продукции	Содержание формальдегида, мг/100 г			Выделение формальдегида, мг/м ³ воздуха		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Фанера	1,4	2	1,9	0,07	0,04	0,03
Необлицованные ДСП	5,2	7,6	6,4	0,22	0,26	0,22
Ламинированные ДСП	–	–	–	0,022	0,023	0,011
Необлицованные МДФ	20,2	15,4	7,9	–	–	0,277
Ламинированные МДФ	–	–	–	0,099	0,08	0,04
Мебель (наборы)	–	–	–	–	0,08	0,032



изготавливаемых на основе карбамидоформальдегидных смол.

Практические результаты проведенных испытаний дают основания утверждать, что для ламинированных ДСП и для фанеры целесообразно оставить действующий ГОСТ Р 52078 и ГОСТ 3916.1, которым установлен норматив выделения формальдегида 0,124 мг/м³, что гармонизировано с европейскими стандартами.

Одновременно следует изменить в ГОСТ 30255-95 методику определения эмиссии формальдегида по образцу европейской. Это приведет к серьезному ужесточению требований к химической безопасности древесных плит и мебели. Так, в результате испытаний было установлено, что для обеспечения европейского норматива эмиссии формальдегида 0,124 мг на кубометр воздуха, содержание формальдегида должно быть значительно меньше, по сравнению с действующими отечественными стандартами и составлять: в плитах ДСП не более 4,2 мг/100 г, в МДФ – не более 3,8 мг/100 г, в фанере – не более 4,0 мг/100 г.

Уровень безопасности конечной древесно-плитной продукции напрямую зависит от состава связующих и композиций пропиточных составов, применяемых для изготовления плит и бумажно-смоляных пленок. Для получения химически безопасных плит нужны низкомольные карбамидные смолы с молярным соотношением формальдегида к карбамиду не более 1,1. Необходима модификация этих карбамидных смол меламином. Такие смолы имеют малый срок хранения (не более 3–4 недель) и потому изготавливаться они должны на территории или вблизи древесно-плитных заводов. Импорт таких смол практически невозможен.

Облицовочные материалы для поверхностей и кромок плит предотвращают выделение основной части формальдегида и потому должны обладать высокими изолирующими свойствами. Пропиточные смолы для изготовления бумажно-смоляных пленок как правило, изготавливаются на участках в составе линий импрегнирования. Они имеют срок хранения до 6 дней, что исключает возможность их поставки на другие предприятия. В настоящее время появились модифицированные пропиточные смолы с длительными сроками хранения – до 30 дней, что позволило организовать централизованные поставки этих смол.

Специалисты хорошо знают, что для решения проблемы химической безопасности древесных плит, фанеры и мебели необходим меламин в качестве добавок в карбамидные клеящие и в пропиточные смолы. В нашей стране вплоть до последнего времени производство меламина просто отсутствовало, что всегда создавало проблему для предприятий, нуждающихся в этом сырье. Только в 2012 году появилось первое производство меламина мощностью 50 тыс.

тонн в год в Ставропольском крае на предприятии «Невинномысский Азот», где идет освоение производства и проектной мощности. В соответствии с расчетами существующая потребность лесопромышленного комплекса в меламине будет полностью обеспечена созданным производством.

При модификации карбамидных смол меламином увеличивается себестоимость древесно-плитной продукции:

- для плит класса Е0.5 себестоимость изготовления ДСП возрастет до 15 %, плит МДФ – до 20 %, по сравнению с изготовлением плит Е1;
- себестоимость ламинированных плит Е0.5 увеличивается на 8...9 % по сравнению с изготовлением ламинированных плит класса Е1.

Соответственно, увеличение себестоимости мебели при использовании плит класса Е0.5 взамен Е1 составит не более 3 %, что экономически приемлемо;

Себестоимость изготовления корпусной мебели из плит класса Е1 в результате дополнительных затрат на герметизацию кромок и отверстий возрастет на 3...9 %, по сравнению с мебелью, изготавливаемой по ГОСТ 16371-93 без герметизации, что также экономически приемлемо.

Несмотря на все объективные сложности, в России уже началось освоение выпуска малотоксичных плит класса Е0.5. Процесс подтолкнул шведский концерн *IKEA*, размещающий заказы на российских фабриках, и рост требований к экспортной продукции.

Технология производства плит Е0.5 внедрена на 7 заводах: «Волгодонский КДП», «Первая ЛПК» (Алапаевск, Свердловская область), «Дядьково-ДОЗ» (Брянская область), ООО «ЭггерДревпродукт Гагарин» (Смоленская область), ООО «ИКЕА Индастри Новгород», «Кроношпан» (Московская область), «Сыктывкарский ФЗ» (Республика Коми). На этих предприятиях применяют меламиносодержащие карбамидные смолы с содержанием меламина от 6 до 30 %. Считается, что токсичность плит находится в прямой зависимости от количества меламина в смолах. Однако практика работы одного из заводов ДСП, имеющего собственное производство смолы, показала, что и при малом количестве меламина в смоле (6 %) можно стабильно изготавливать плиты класса Е0.5 с содержанием формальдегида от 2,8 до 4,0 мг/100 г. К сожалению, на сегодняшний день типовая технология синтеза меламиокарбамидоформальдегидных смол отсутствует, рецептуры и технологии их получения являются коммерческой тайной изготовителей, что сдерживает развитие в стране производства экологически безопасных древесных плит.

В 2011–2012 гг. выполнялись производственные испытания технологий получения химически безопасных ламинированных ДСП на основе пленок с модифицированными пропиточными составами,

Таблица 3

Результаты испытаний по формальдегиду опытных партий ламинированных древесностружечных плит

№ п/п	Изготовитель	Характеристика бумажно-смоляной пленки				Смола (связующее) для изготовления древесностружечной плиты-основы	Содержание формальдегида, мг/100 г	Выделение формальдегида, мг/м³
		Масса бумаги, г/м²	Пропиточные смолы для пленки		Содержание меламина, г/м²			
			I ванна	II ванна				
1	ПК «Корпорация Электрогорскмебель»	80	Карбамидная СПКФ	Меламиновая МФ-В4	36	Карбамидоформальдегидная КФ-НФП	7,4...7,7 (Е1)	0,008
2	ПК «Корпорация Электрогорскмебель»	70	Карбамидная СПКФ	Меламиновая МФ-В4	36	Карбамидоформальдегидная КФ-НФП + модификатор ПВА марки ДЭ 51/15В	6,0...7,4 (Е1)	0,01
3	ООО «Первая лесопромышленная компания», г. Алапаевск Свердловской обл.	80	Карбамидная ПКФС	Меламинокарбамидная ПМКФС-25Ф	16	Меламинокарбамидоформальдегидная МКФС-12К с модификатором АХФС-50	0,4 (Е0.5)	0,004
4		ДСП необлицованная					Меламинокарбамидоформальдегидная МКФС-12К с модификатором АХФС-50	0,4 (Е0.5)
5	ООО «Кроношпан»	70	Карбамидная «Кронохим»	Меламинокарбамидная «Кронохим»	25	Меламинокарбамидоформальдегидная	2,4 (Е0.5)	0,003
						Карбамидоформальдегидная низкомольная	5,7 (Е1)	0,01
6	ООО «Шаттдекор»	70	Карбамидная Синтек- 185П	Меламиновая «Кронохим»	нет данных	Карбамидоформальдегидная	Е1	0,005
7		70	Карбамидная Синтек- 185П	Меламиновая «Кронохим»	нет данных	Карбамидоформальдегидная	Е1	0,004
8	ООО «Эггер Древпродукт Гагарин»	Нет данных				Карбамидоформальдегидная смола низкомольная	Е1	0,006

Результаты испытаний опытных образцов изделий мебели на выделение формальдегида по ГОСТ 30255-95 в камере емкостью 30 м³ в ООО «Лессертика»

Изготовитель	Условия изготовления изделий мебели	Выделение формальдегида, мг/м ³
ПК «Электрогорск-мебель»	Кухонная мебель из плит Е1 без герметизации отверстий и сопрягаемых кромок. Выдержка в собранном виде 20 дней до испытаний. Задняя стенка – ДВП мокрого способа производства.	0,01
ООО «Кроношпан»	Корпусная мебель из ламинированных плит Е0.5 без закрытия технологических отверстий и сопрягаемых кромок. Задняя стенка – из ДВП сухого каландрового способа производства.	0,005
	Корпусная мебель из ламинированных плит Е1 без закрытия технологических отверстий и сопрягаемых кромок. Задняя стенка – из ДВП сухого каландрового способа производства.	0,03
	Корпусная мебель из ламинированных плит Е1 с герметизацией технологических отверстий и сопрягаемых кромок. Задняя стенка – из ДВП сухого каландрового способа производства.	0,015
ООО «Славмебель», г. Смоленск	Полки для мебели с облицованными поверхностями и кромками.	0,009
ООО «Катюша», г. Дядьково Брянской обл.	Корпусная мебель из плит Е0.5 без закрытия технологических отверстий и сопрягаемых кромок. Выдержка в собранном виде 60 дней до испытаний.	0,008
ООО «М-Сити», г. Москва	Стеллаж вертикальный без закрытия технологических отверстий и сопрягаемых кромок. Использованы ДСП класса Е1. Кондиционирование в собранном виде в течение 1 года до испытаний.	0,007

которые показали принципиальную возможность получения ламинированных ДСП с выделением формальдегида не более 0,01 мг/м³ (табл. 3). Испытания проводились на заводах: ПК «Корпорация Электрогорскмебель», «Томлесдрев», «Волгодонский ЛПК», «Евростандарт», ПТК «Прогресс», «Первая ЛПК», «Кроношпан», «Шаттдекор». Выделение формальдегида составило от 0,004 до 0,01 мг/м³.

Было показано, что для получения экологически безопасных ламинированных ДСП необходима плита-основа класса Е1 и пленка с содержанием меламина не менее 25 г/м². Такую пленку можно получить пропиткой бумаги карбамидоформальдегидной смолой и меламиноформальдегидной смолой, содержащей около 300...330 кг меламина на 1 т смолы, при равном расходе пропиточных составов в первой и второй ваннах.

В организационном плане необходим широкий контроль ламинированных плит и мебели на выделение формальдегида. Целесообразно оснащение заводских лабораторий малыми камерами объемом 225 л и 1 м³ для управления процессом производства экологически безопасных ламинированных плит. Для мебели необходимы испытательные камеры большой емкости – не менее 15 м³. Такая практика принята в странах ЕС и в Северной Америке. Необходимо и в России создать систему контроля токсичности мебели, включая импортную, организовав испытания в независимых испытательных центрах.

В 2012 году в компании «Кроношпан» и в ПК «Корпорация Электрогорскмебель» были проведены производственные испытания технологической схемы получения химически безопасной древесной продукции, включая изготовление малотоксичных ДСП, пленок, корпусной мебели. Результаты испытаний показали, что, в принципе, можно получить корпусную мебель с выделением формальдегида не более 0,01 мг/м³, изготавливаемую по ГОСТ 16371-93 без герметизации технологических отверстий и сопрягаемых элементов (табл. 4).

На основании производственных испытаний рекомендованы следующие 2 варианта технологий получения экологически безопасной мебели:

1). Для изготовления мебели использовать ламинированные ДСП, полученные из плит класса Е0.5, и пленку с содержанием меламина не менее 25 г/м². Мебель испытывать на выделение формальдегида камерным методом в собранном виде без кондиционирования.

2). Для изготовления мебели использовать ламинированные ДСП класса Е1 с содержанием формальдегида 6...8 мг/100 г, и пленку на основе бумаги массой 80 г/м² с содержанием меламина не менее 35 г/м². Для задних стенок применять ДВП мокрого способа производства (ГОСТ 4598-86). Испытание мебели выполнять с предварительным кондиционированием (выдержкой) в собранном виде в течение не менее 20 дней.



Квалиметрическое прогнозирование при производстве творожных продуктов

**Н.И. Дунченко**

к.т.н., доцент
РГАУ – МСХА
им. К.А. Тимирязева

**В.С. Янковская**

к.т.н., доцент
РГАУ – МСХА
им. К.А. Тимирязева

Современные условия российского рынка продукции агропромышленного комплекса (АПК) с его острой конкурентной борьбой ставят перед отечественными перерабатывающими предприятиями важную задачу, связанную с необходимостью выпуска конкурентоспособной продукции, отвечающей постоянно растущим требованиям потребителей к ее качеству [2, 14]. Одним из эффективных путей достижения данной задачи является применение синтеза международного и отечественного опыта в области управления качеством и его оценки [5, 17, 18]. В частности, реализация ключевых принципов всеобщего управления качеством (*Total Quality Management – TQM*) «акцент на потребителя» и «принятие решений основанных на фактах» [1, 4, 20] путем использования методов квалиметрии, в частности, квалиметрического прогнозирования [10].

Методы квалиметрии, как и квалиметрического прогнозирования, зародились и широко применяются в машиностроительной отрасли [5, 7]. В научно-технической литературе есть также данные о развитии и применении квалиметрии в таких областях деятельности, как педагогика, экономика, архитектура и строительство. Несмотря на высокую эффективность применения методов квалиметрии (в том числе и квалиметрического прогнозирования) в управлении качеством продукции и услуг, сведения об использовании их в АПК имеют эпизодический характер.

Прогнозирование качества продукции на базе принципов квалиметрии является сравнительно новым научным направлением и находится на стадии формирования. На данный момент под квалиметрическим прогнозированием принято понимать все методы прогнозирования, которые позволяют предвидеть значительные изменения характера, структуры и объема требований потре-

бителей к отдельным составляющим качества продукции или к продукции в целом и на этой основе обеспечить удовлетворение будущих требований, высокую конкурентоспособность [10].

Производители и разработчики новой продукции АПК сталкиваются с рядом трудностей при планировании: необходимостью анализа «узких мест» в процессе планирования, таких как недостаточность информации об удовлетворенности потребителей определенными свойствами продукта и о требованиях к ожидаемому качеству продукции, а также отсутствие информации о важности определенных показателей качества для как для внешнего так и для внутреннего потребителей продукции [2, 14, 19].

Для разрешения выявленных проблем сформулированы основные этапы квалиметрического прогнозирования качества продукции, позволяющие прогнозировать качество сельскохозяйственной продукции на разных этапах его производства, транспортировки, переработки и реализации, а также позволяющие сформировать способы достижения требуемого качества. Главной задачей при создании этапов прогнозирования качества является обеспечение повышения качества продукции уже на стадии ее планировании с учетом требований и ожиданий потребителей.

Предлагаемые основные этапы квалиметрического прогнозирования качества сельскохозяйственной продукции, в частности продуктов питания, представляют собой следующие последовательные действия:

- разработка анкет целевого назначения для потребительской оценки, позволяющей определить и прогнозировать ожидаемые требования потребителя к качеству продукции;
- проведение социологических исследований с применением разработанных анкет с целью изучения и прогнозирования рынка продукции;



- ранжирование и установление коэффициентов весомости показателей потребительских предпочтений;
- установление номенклатуры количественно измеряемых показателей качества продукции;
- формирование корреляционной матрицы показателей качества продукции;
- проведение оценки качества продукции конкурентов и степень удовлетворенности потребителей их продукцией;
- формирование матрицы потребительских требований (формирование первой матрицы методологии QFD);
- установление целевых значений показателей качества – показателей, какими должен обладать разрабатываемый продукт, чтобы отвечать прогнозируемым потребительским требованиям;
- формирование дерева показателей качества и безопасности продукции с коэффициентами весомости, включающее в себя показатели потребительских предпочтений и безопасности и идентификационные показатели;
- разработка формулы комплексного показателя качества продукции;
- разработка предложений по обеспечению ожидаемого качества продукции;
- трансформация желаемых потребителем свойств проектируемого продукта в конкретные технологические операции (режимы технологического процесса, составление рецептуры, выбор сырья, вид упаковки и пр.), обеспечивающие получение продукта с заданными свойствами – формирование матриц качества процесса и компонента продукта согласно методологии QFD;
- выработка пробной партии продукции, корректировка и уточнение параметров технологических операций;
- сравнительная оценка потребительской удовлетворенности качеством нового продукта путем определения комплексного показателя качества;
- прогнозирование спроса на продукцию и ее конкурентоспособности путем учета данных сравнительного анализа удовлетворенности потребителей качеством новой продукции по сравнению с продукцией конкурентов;
- стандартизация результатов квалиметрического прогнозирования.

Предложенные этапы квалиметрического прогнозирования качества продукции были опробованы на примере улучшения качества двух видов творожных продуктов (творожные сыры и творожные десерты).

Методы исследования

При реализации предложенных этапов квалиметрического прогнозирования на примере раз-

работки новых видов творожных продуктов были использованы следующие методы и инструменты качества:

- при разработке анкет целевого назначения для потребительской оценки использовался метод «мозгового штурма» [8];
- социологические исследования проводились с применением устного анкетирования [14] 250 респондентов и обрабатывались статистическими методами путем оценки согласованности экспертов [4];
- коэффициенты весомости показателей потребительских предпочтений устанавливались методом попарного сопоставления [15];
- при формировании матрицы потребительских требований использовались следующие методы: корреляционный анализ [14], методология построения матричных диаграмм [11], экспертная оценка [10], определение согласованности экспертов [4], методология разработки квалиметрических шкал [10, 12] и методология QFD [11, 19];
- установление целевых значений показателей качества проводилось в соответствии с методологией QFD [19];
- дерево показателей качества и безопасности продукции с коэффициентами весомости формировалось на основании методологии построения дерева свойств [10] и иерархического принципа классификации [9];
- квалиметрическая оценка качества продукции проводилась на основании методологии комплексной оценки [2, 3];
- трансформация желаемых потребителем свойств проектируемого продукта в конкретные технологические операции осуществлялась с применением таких методов как: для выявления наиболее значимых для качества продукции факторов использовалась диаграмма Парето [11], для построения матриц качества процесса и компонента продукта – методология QFD [11], для подбора компонентов рецептуры и режимов производства продукции – методология полного факторного эксперимента [4] (в качестве целевой функции рассматривали предельное напряжение сдвига, определяемое на пенетрометре «STANHOPE-SETA» [16], влагосвязывающую способность и пластичность по методу Грау в модификации ВНИИМП [16]; в качестве управляемых факторов рассматривали массовую долю обезжиренного творога в диапазоне от 25 до 80 %, температуру пастеризации продукта в диапазоне от 67 до 95 °С и массовую долю трех видов коллагенсодержащих структурообразователей с уровнем варьирования: SCANPRO T 95 – от 0,3 до 1,0 %; SCANPRO BR 95 и Tipro 601 – от 0,5 до 2,0 %);
- сравнительная оценка потребительской удовлетворенности качеством нового продукта прово-

дилась с применением методологии комплексной оценки [2, 3], экспертной оценки [10] и определения согласованности экспертов [4].

Все экспериментальные исследования проводились с 3...5-кратной повторностью и обрабатывались методами математической статистики [4].

Основные результаты исследований

Для апробации предложенных этапов квалиметрического прогнозирования на примере разработки ряда новых творожных продуктов был проведен комплекс исследований, основными результатами которых являются:

1. Разработаны 3 типа анкет целевого назначения для проведения социологических исследований с целью определения потребительской оценки и прогнозирования ожидаемого качества творожных продуктов (анкеты типа 1 позволяют установить целевого потребителя творожных продуктов, перечень показателей потребительских предпочтений и выявить требования к ожидаемому качеству продукции, выраженные на «языке потребителей»; анкеты типа 2 предназначены для установления коэффициентов весомости и проведения ранжирования показателей потребительских предпочтений; с помощью анкет типа 3 проводится потребительская оценка качества имеющихся на рынке творожных продуктов).

2. В результате проведенного анализа рынка творожных продуктов и социологического опроса 250 респондентов установлена номенклатура показателей потребительских предпочтений, ранжированы и определены коэффициенты весомости показателей качества творожных продуктов (рис. 1), установлены требования к ожидаемому качеству продукции, выраженные на «языке потребителей». Установлено, что в формировании требований к ожидаемому качеству продукции важную роль играют показатели, имеющие высокие значения коэффициентов весомости (%), такие как вкус (15,3 %), полезность (13,4 %), отсутствие отделения сыворотки (12,7 %), наличие кусочков наполнителя (10,3 %), однородная кон-

систенция (9,5 %), отсутствие консервантов, ароматизаторов и красителей (9,3 %) и длительный срок хранения (9,1 %).

3. Разработаны две матрицы потребительских требований – творожных сыров (рис. 2) и творожных десертов – на основе установленной корреляционной зависимости между показателями качества творожных продуктов, проведенной оценки качества продукции конкурентов и степени удовлетворенности потребителей их продукцией, а также установлены целевые значения показателей качества для творожных десертов и творожных сыров.

4. Сформировано дерево показателей качества и безопасности творожных продуктов с указанием значений коэффициентов весомости показателей всех трех уровней и предложены формулы комплексного показателя качества для творожных продуктов:

а) учитывающая оценку потребительских предпочтений:

$$K = 15,3k_1 + 5,6k_2 + 9,5k_3 + 3,0k_4 + 12,7k_5 + 10,3k_6 + 9,3k_7 + 13,4k_8 + 9,1k_9 + 4,3k_{10} + 7,5k_{11},$$

где K – комплексный показатель качества творожных продуктов, учитывающий показатели потребительских предпочтений, %;

$k_1...k_{11}$ – относительный показатель качества творожного продукта: 1 – вкус, 2 – запах, 3 – консистенция, 4 – цвет, 5 – отсутствие отделения сыворотки, 6 – наличие кусочков наполнителя, 7 – срок годности, 8 – полезности, 9 – отсутствие консервантов, ароматизаторов и красителей, 10 – калорийность, 11 – приемлемая цена;

б) учитывающая оценку количественно измеряемых показателей качества творожных продуктов:

– для творожных десертов:

$$Q = 7,1q_1 + 5,3q_2 + 11,9q_3 + 6,3q_4 + 7,9q_5 + 4,0q_6 + 3,2q_7 + 2,0q_8 + 4,3q_9 + 8,5q_{10} + 4,5q_{11} + 7,1q_{12} + 6,7q_{13} + 6,7q_{14} + 8,3q_{15} + 4,2q_{16} + 8,4q_{17},$$

– для творожных сыров:

$$Q = 7,1q_1 + 2,7q_2 + 11,5q_3 + 6,2q_4 + 7,7q_5 + 3,9q_6 + 3,1q_7 + 2,0q_8 + 4,1q_9 + 7,0q_{10} + 4,4q_{11} + 6,8q_{12} + 6,6q_{13} + 6,6q_{14} + 8,0q_{15} + 4,1q_{16} + 8,2q_{17},$$

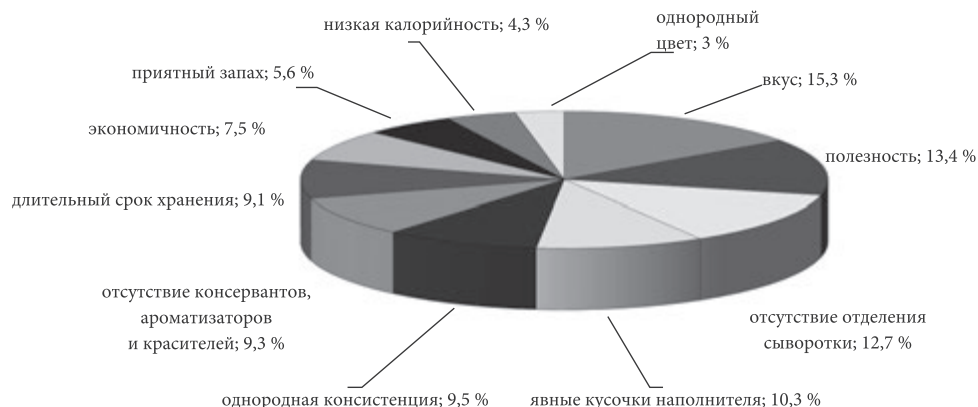
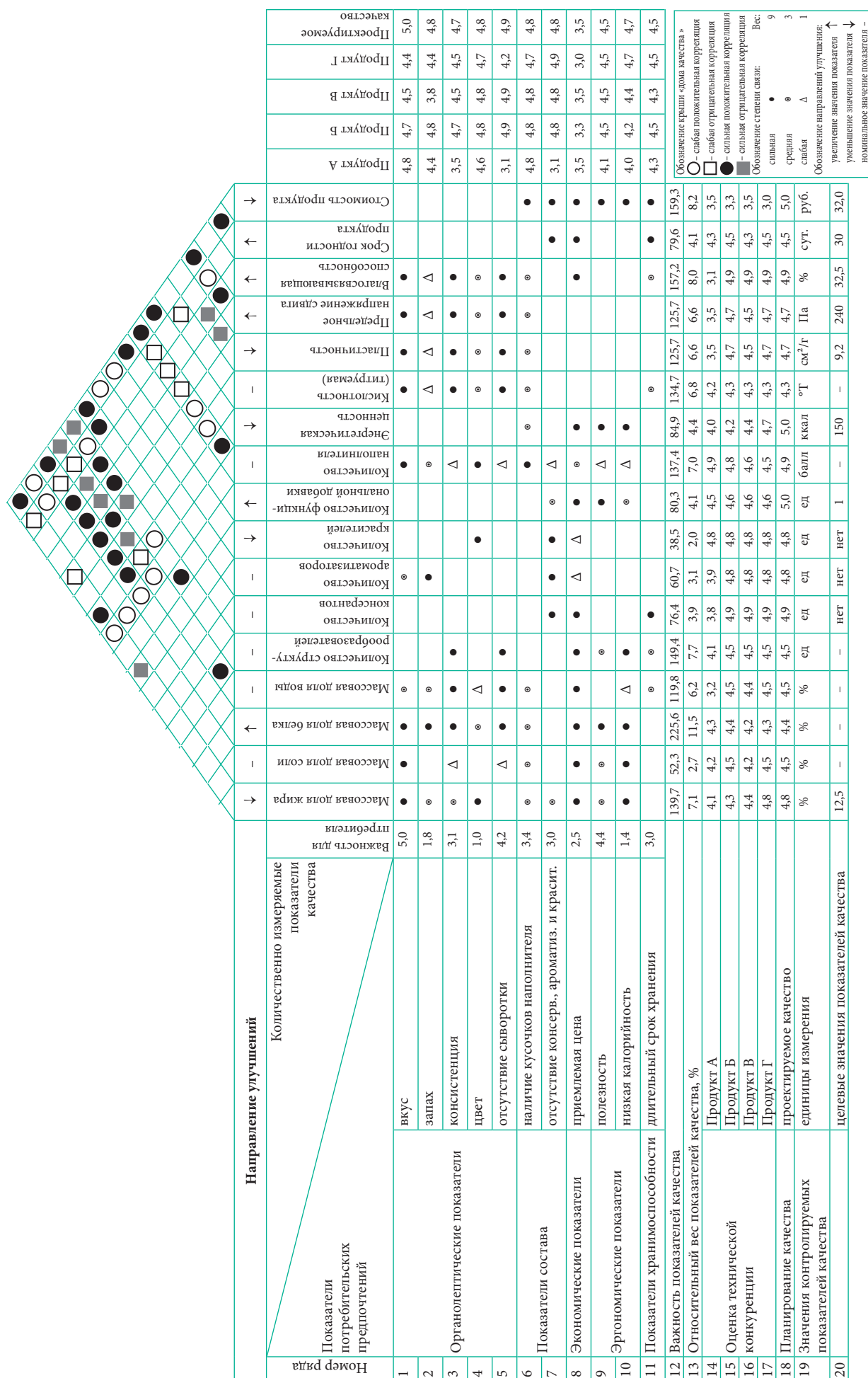


Рис. 1. Диаграмма коэффициентов весомости показателей потребительских предпочтений для творожных продуктов

9



где Q – комплексный показатель качества творожных продуктов, учитывающий фактические значения целевых показателей качества и их относительный вес, %;

$q_1 \dots q_{17}$ – относительный показатель качества творожного продукта: массовые доли: 1 – жира, 2 – сахара (творожные десерты) или соли (творожные сыры), 3 – белка, 4 – воды; количества: 5 – структурообразователей, 6 – консервантов, 7 – ароматизаторов, 8 – красителей, 9 – функциональных добавок, 10 – наполнителей; 11 – энергетическая ценность; 12 – кислотность; 13 – пластичность; 14 – предельное напряжение сдвига; 15 – влагосвязывающая способность; 16 – срок годности и 17 – цена продукции.

Относительный показатель качества потребительских предпочтений (k_i и q_i) i -го свойства определяется как отношение целевого значения i -го показателя качества к значению этого показателя в продукте. Причем отношение числовых значений показателей качества составляются так, чтобы при повышении качества оно стремилось k_1 , а при снижении – k_0 .

5. Разработаны предложения по обеспечению ожидаемого качества новых творожных продуктов, включающие обоснование выбора сырьевых компонентов, влияющих на целевые значения показателей качества творожных продуктов. Основные пути повышения качества творожных продуктов следующие: достижение однородной консистенции за счет использования структурообразователей; снижение массовой доли жира и энергетической ценности; применение натуральных ингредиентов, не наносящих вред здоровью потребителя; снижение себестоимости продукции; введение в рецептуру компонентов, полезных для здоровья; увеличение срока годности продукта без использования консервантов.

6. На основе анализа результатов полного факторного эксперимента разработаны технологии

производства и рецептуры творожных десертов и творожных сыров (табл. 1) с целевыми значениями массовой доли жира (3,7 и 12,5 % соответственно), предельного напряжения сдвига (105 и 240 Па соответственно) и температурой тепловой обработки (80...85 °С с выдержкой 1 мин), обеспечивающими целевое значение срока годности (30 суток). Технология была апробирована в промышленных условиях.

7. В образцах творожных десертов и творожных сыров, выработанных в промышленных условиях, определяли фактические значения целевых показателей качества творожных продуктов и проводили оценку показателей потребительских предпочтений. Результаты представлены на рис. 3.

Значения комплексного показателя качества K , характеризующего потребительские предпочтения для новых творожных десертов и творожных сыров, составляют 95,5 и 98,1 % соответственно; значения комплексного показателя качества Q , характеризующего оценку количественно измеряемых показателей, – 98,5 и 98,2 % соответственно. Установлено, разработанные продукты наиболее полно отвечают ожиданиям потребителей, что обеспечивает их высокий спрос и конкурентное преимущество.

8. Утверждена техническая документация (ТУ и ТИ 9222-050-02068640 «Крем творожный пастеризованный», ТУ и ТИ 9222-051-02068640 «Паста творожная пастеризованная»).

Новизна научно обоснованного решения отражена в двух патентах на изобретение (Пат. 2311788 Российская Федерация, А23С 23/00. Композиция для производства творожного продукта / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, Н.С. Кононов, И.П. Савенкова. – №2006110083/13; заявл. 30.03.2006; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 34. – 4 с.; Пат. 2328128 Российская Федерация, А23С 19/082, А23С 19/084, А23С 23/00. Способ получения термизированного молочно-сывороточного продукта / Н.И. Дунченко, Р. Аль-Кайси, Н.С. Кононов, В.С. Янковская,

Таблица 1

Варианты рецептов творожных десертов и творожных сыров

Наименование компонентов	Массовая доля компонентов в рецептурах					
	Творожный десерт			Творожный сыр		
	1	2	3	4	5	6
Обезжиренный творог	66,5	66,5	66,4	39,4	38,8	39,2
Сливки с массовой долей жира 10 %	33,0	33,0	33,0	–	–	–
Сливки с массовой долей жира 20 %	–	–	–	60,0	60,0	60,0
SCANPRO T 95	0,5	–	–	0,6	–	–
SCANPRO BR 95	–	0,5	–	–	1,2	–
Tipro 601	–	–	0,6	–	–	0,8
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

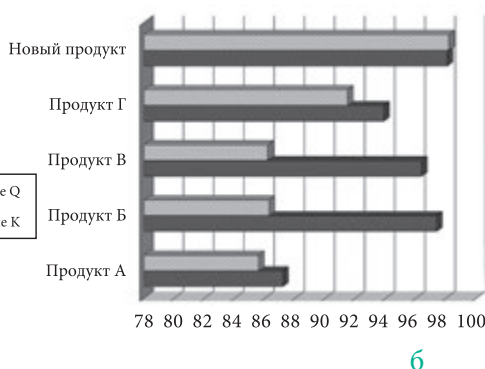
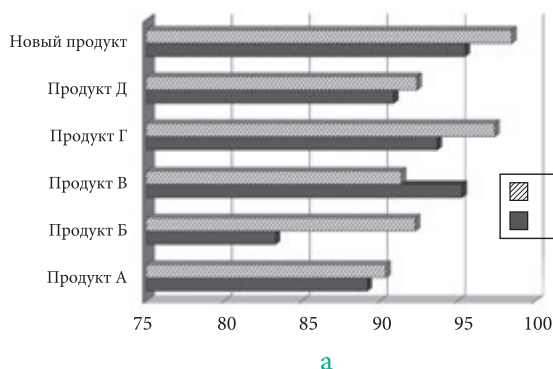


Рис. 3. Сравнительная оценка показателей качества разработанных творожных продуктов: а – творожные десерты; б – творожные сыры

С.В. Купцова, И.П. Савенкова. – № 20061449-31/13; заявл. 19.12.2006 ; опубл. 10.07.2008, Бюл. № 19. – 4 с.)

Выводы

Полученные данные подтверждают, что предложенные этапы квалиметрического прогнозирования позволяют разработать продукцию, отвечающую ожиданиям потребителей, что минимизирует работы по корректированию качества продукта после его появления на рынке.

Литература

- ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Система менеджмента качества. Требования. – введ. 2009-11-13. – М.: «СТАНДАРТИНФО», 2010. – 32 с.
- Дунченко Н.И., Янковская В.С., Куцев С.Н. Комплексная оценка качества йогуртных продуктов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3. – С. 99-100.
- Ивашкин Ю.А. Системный анализ и исследование операций в прикладной биотехнологии: учебное пособие. – М.: МГУПБ, 2005. – 196 с.
- Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии. – М.: Финансы и статистика ИНФРА-М, 2010. – 304 с.
- Квалиметрический анализ как средство непрерывного повышения качества продукции машиностроения / В.М. Корнеева [и др.] // Технология машиностроения. – 2007. – № 4. – С. 82-84.
- Композиция для производства творожного продукта: пат. 2311788 Рос. Федерация, А23С 23/00 – № 2006110083/13; заявл. 30.03.2006 ; опубл. 10.12.2007. Бюл. № 34. – 4 с.
- Корнеева В.М., Феофанов А.Н., Хвастунов Р.М. Сущность и возможности квалиметрического анализа // Стандарты и качество. – 2007. – № 9. – С. 76-81.
- Кузьмин А.М. Методы поиска новых идей и решений. Мозговая атака // Методы менеджмента качества. – 2002. – № 10. – С. 42.
- Макеева И.А. Научные основы проектирования нормативных и технических документов молоч-

ной промышленности: монография – М.: МГУПБ, 2006. – 160 с.

10. Методы прогнозирования в квалиметрии машиностроения: учебное пособие / Р.М. Хвастунов [и др.]. – М.: НП «Национальный институт нефти и газа» / ПБОЮЛ О.И. Ягелло, 2004. – 188 с.

11. Ривелл Дж.Б. Главное о качестве: справочник от А до Я / пер. с англ. А.Л. Раскина; под науч. ред. В.Л. Шпера. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232 с.

12. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров. 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.

13. Способ получения термизированного молочно-сывороточного продукта: пат. 2328128 Рос. Федерация, А23С 19/082, А23С 19/084, А23С / 23/00. № 2006144931/13; заявл. 19.12.2006 ; опубл. 10.07.2008. Бюл. № 19. – 4 с.

14. Суворова Л.А., Цвирков Р.П. Планирование качества продукции с учетом пожеланий потребителя // Планирование качества. Все о качестве. Отечественные разработки. – 2005. – № 5 (38). – С. 19-45.

15. Топольницкий А.Г. Метод парных сравнений // Методы менеджмента качества. – 2003. – № 6. – С. 51-52.

16. Химия пищи. Функциональные свойства гидроколлоидов. Каррагинаны: Методические указания к выполнению лабораторных работ / Н.В. Гурова [и др.]. – М.: МГУПБ, 2001. – 35 с.

17. Cooper R.G., Kleinschmidt E.J. Benchmarking the firm's critical success factors in new product development // Journal of Products Innovations Management, 1995. – № 12. – P. 374-391.

18. Earle M.D., Earle R.L. Building the Future on New Products. Leatherhead: Leatherhead Food RA, 2000. – 144 p.

19. Mizuno S., Akao Y. QFD: The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Development // Asian Productivity Organization, Tokyo, Japan, available from Quality Resources, One Water Street, White Plains NY, 1994. – P. 26-34.

20. Zuckerman A., McClymont R. ISO /QS-9000 Registration Issues Heating Up Worldwide // The Quality Observer, June, 1997. – P. 21-23.

Победители конкурса Программы «100 ЛУЧШИХ ТОВАРОВ РОССИИ»

Программа проводится с 1998 года Академией проблем качества при участии Росстандарта и поддержке Администраций субъектов Российской Федерации.

Цель Программы – повышение конкурентоспособности и конкурентосостоятельности российских производителей. Основной проект Программы – одноименный конкурс «100 лучших товаров России».

Ежегодно в конкурсе «100 лучших товаров России» принимают участие товары и производители практически из всех регионов России.

ВЫСШИМИ НАГРАДАМИ КОНКУРСА «100 ЛУЧШИХ ТОВАРОВ РОССИИ» ЯВЛЯЮТСЯ:

🏆 приз «Гордость Отечества»

приз вручается за высокотехнологичную продукцию

🏆 приз «Лидер качества»

приз вручается предприятию, которое на протяжении многих лет доказывало свою способность выпускать конкурентоспособную продукцию (оказывать конкурентоспособные услуги)

🏆 приз «Вкус качества»

приз вручается конкурентоспособным продовольственным товарам, прошедшим многоступенчатый дегустационный отбор

Высших призов конкурса Программы «100 лучших товаров России» в 2013 году удостоены:

И. Приз «Гордость Отечества»

Главного приза «Гордость Отечества» удостоен **самолет-амфибия Бе-200ЧС** (изготовитель – ОАО «Таганрогский авиационный научно-технический комплекс им. Г.М. Бериева»).

II. Приз «Лидер качества»

Казанское ОАО «Органический синтез» (Республика Татарстан), **ЗАО Фирма «Агрокомплекс»** (Краснодарский край), **ОАО «Эфирное»** (Белгородская область), **ОАО «Весна»** (Кировская область), **ООО «Костромская ювелирная фабрика «Алькор»** (Костромская область), **БОУ Омской области среднего профессионального образования «Омский автотранспортный колледж»** (Омская область)

III. Приз «Вкус качества»

Буженина запеченная	ГУСП совхоз «Рощинский» (Республика Башкортостан)
Сыр твердый «Пармезан Ичалковский»	ОАО «Сыродельный комбинат «Ичалковский» (Мордовская Республика)
Колбаса варено-копченая: «Сервелат», «Московская», «Сервелат итальянский»	ИП Нанеташвили Я.А. (Республика Тыва)
Колбаса сырокопченая «Брауншвейгская». Высший сорт	ООО «Армавирский мясоконсервный комбинат» (Краснодарский край)
Мука ржаная хлебопекарная обдирная	ОАО «Пермский мукомольный завод» (Пермский край)
Напиток безалкогольный «Ипатовский грушевый», «Экстра-ситро», «Тархун», «Барбарисовый аромат»	ЗАО «Ипатовский завод» (Ставропольский край)
Вафли мини: «Вареная сгущенка с шоколадом», «Клубничный йогурт», «Абрикосовый йогурт», «Топленое молоко»	ОАО «Брянконфи» (Брянская область)
Томаты свежие защищенного грунта. Сорт «Макарена», «Черри»	ГУП ВОСХП «Заря» (Волгоградская область)
Фрукты и ягоды протертые или дробленые: брусника, клюква, малина, облепиха	ООО «Вологодский комбинат пищевых продуктов леса» (Вологодская область)
Творог «Вятушка 3,0%-, 9,0%-ной жирности	ЗАО «Кировский молочный комбинат» (Кировская область)
Вода минеральная природная питьевая столовая	ООО «Светлояр» (Костромская область)
Сыр «Адыгейский»	ООО Агрофирма «Высокие технологии» (Липецкая область)
Консервы «Печень трески по-мурмански»	ЗАО «Стрелец» (Мурманская область)
Полуфабрикаты из мяса индейки: отбивная в маринаде, бефстроганов; колбаски «Мюнхенские» белые, «Для гриля»	ООО «ЕВРОДОН» (Ростовская область)
Пряники «Шоколадные», «Ореховые», «Комсомольские», «Ирэк»	ОАО «Волжский пекарь» (Тверская область)

Процедуру награждения провели первый вице-президент Академии Б.В. Бойцов, заместитель руководителя Росстандарта А.В. Зажигалкин, президент ВОК Г.П. Воронин, главный ученый секретарь Академии Н.С. Круглов, исполнительный директор Академии Е.А. Сидоров на конференции Академии проблем качества в Росстандарте.



Примерный рубрикатор

1. Качество жизни: проблемы и достижения.
2. Философский подход к качеству жизни.
3. Медицина и здравоохранение.
4. Качество образования как основа качества жизни.
5. Безопасность товаров и производства.
6. Экология как важный элемент качества жизни.
7. Ресурсо- и материалосбережение.
8. Роль культуры и искусства в изменении качества жизни.
9. Решение общетехнических проблем качества.
10. Проблемы качества в промышленности.
11. Регионы России: проблемы и достижения.
12. Экономика, качество и квалиметрия.
13. Метрология и Каталогизация – структурированный подход к качеству жизни.
14. Защита прав потребителей.
15. Персоны.

Журнал рассчитан на публикацию материалов в различных социально-экономических сферах. В связи с этим, редакция оставляет за собой право изменять и дополнять вышеприведенный примерный рубрикатор.

Правила для авторов

1. Журнал публикует статьи фундаментального и прикладного характера по проблемам качества.
2. Рукопись, напечатанная через два интервала с размером шрифта 12 пт, предоставляется в редакцию с иллюстрациями, графиками, формулами на одной стороне бумаги формата А4 и в электронной версии в формате MsWord. Все страницы рукописи с вложенными таблицами и рисунками должны быть пронумерованы. (При отсутствии возможности предоставления распечатки можно отсканировать распечатку «как картинку» и отправить этот файл по электронной почте).
3. Рукопись должна включать в себя:
 - название статьи;
 - фамилии и инициалы авторов, их ученые степени, звания и места работы;
 - резюме объемом не более 15 строк;
 - ключевые слова;
 - текст статьи с иллюстрациями, графиками и т.п.
 - список литературы и источников, оформленный в соответствии с ГОСТ.
4. Графический материал: рисунки, фотографии и т.п. необходимо предоставить в двух видах – вставленными в текст статьи (см. п. 2) и в отдельных файлах форматов TIFF, EPS, JPG с разрешением не менее 300 dpi.
5. Ссылки на литературные источники даются по тексту статьи в квадратных скобках.
6. Необходимо указать контактные данные лица, с которым будет вестись переписка (фамилия, имя, отчество, место работы, должность, почтовый и электронный адреса, телефон).

Электронная почта для направления рукописи: arq_p@mail.ru.

Уважаемые авторы и подписчики!

Вы можете разместить свою рекламу на страницах этого журнала.

ФОРМАТ И СТОИМОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ РЕКЛАМЫ В ЖУРНАЛЕ

Месторасположение и цветность	Размер, доли полосы	Размер, мм	Цена, руб.
Обложка 1 полоса, полноцвет		200 × 140	15 000
Обложка 2, 3 полоса, полноцвет		200 × 280	15 000
Обложка 4 полоса, полноцвет		200 × 280	15 000
Блок, черно-белый	1	200 × 280	11 000
	1/2	205 × 140; 90 × 280	7 000
	1/3	205 × 90	6 000
	1/4	205 × 70	5 000

Цены приведены на размещение готовых рекламных блоков.

Изготовление рекламного блока по Вашему заказу оговаривается отдельно.



Юбилейный сборник научных трудов

Читайте о работе и достижениях профессионалов качества в сборнике научных трудов «Качество и жизнь», выпущенном к 20-летию деятельности Межрегиональной общественной организации «Академия проблем качества».



Лучшие товары: устойчивое развитие предприятий и регионов



Регионы - участники Программы в 2013 году

Республика Адыгея
Республика Башкортостан
Республика Бурятия
Кабардино-Балкарская Республика
Карачаево-Черкесская Республика
Республика Коми
Республика Марий Эл
Республика Мордовия
Республика Саха (Якутия)
Республика Татарстан
Республика Тыва
Удмуртская Республика
Республика Хакасия
Чувашская Республика
Алтайский край
Забайкальский край
Камчатский край
Краснодарский край
Красноярский край
Пермский край
Приморский край
Ставропольский край
Хабаровский край
Амурская область
Архангельская область
Астраханская область
Белгородская область
Брянская область
Владимирская область
Волгоградская область
Вологодская область
Воронежская область
Ивановская область
Иркутская область
Калужская область

Регионы - участники Программы в 2013 году

Кемеровская область
Кировская область
Костромская область
Курганская область
Курская область
Липецкая область
Мурманская область
Нижегородская область
Новгородская область
Новосибирская область
Омская область
Оренбургская область
Орловская область
Пензенская область
Псковская область
Ростовская область
Рязанская область
Самарская область
Саратовская область
Сахалинская область
Свердловская область
Смоленская область
Тамбовская область
Тверская область
Томская область
Тульская область
Тюменская область
Ульяновская область
Челябинская область
Ярославская область
Москва
Московская область
Санкт-Петербург
Ленинградская область
Еврейская автономная область

Программа
100
лучших
товаров
России

www.academquality.ru



КАЧЕСТВО И ЖИЗНЬ

