

Научно-производственный и культурно-образовательный журнал

2014



КАЧЕСТВО и ЖИЗНЬ

«Дерзайте Отчизну
мужеством прославить!»

М.В. Ломоносов

Качество в регионах
России:
Удмуртская Республика



SAE J300
УДМУРТЯ СКБ КП
АЙШИНГЕР
ЭВАЛЮАЦИЯ
НЬЮТОН-РАФСОН
КАДРЫ
МА.У.А.
КОНСТРУКТОР –
ОРУЖЕЙНИК

4



К 95-летию М.Т. Калашникова

В ноябре с.г. исполнилось 95 лет со дня рождения выдающегося русского ученого и конструктора, доктора технических наук, Героя Российской Федерации, дважды Героя социалистического труда, почетного академика Российской академии наук Михаила Тимофеевича Калашникова.

Прославленный изобретатель стрелкового оружия М.Т. Калашников стал символом гордости России. Блестящий инженер и конструктор, человек, отличающийся

широким кругозором знаний, показал своей жизнью и деятельностью пример того, что большой успех достигается только там, где обеспечивается высокое качество. Не случайно поэтому вложенные Михаилом Тимофеевичем в создание оружия усилия, творчество, его душа и сердце обеспечили ему мировое признание как автору изобретений века.

Пример таких людей как Михаил Тимофеевич Калашников востребован сейчас как никогда ранее и призывает нас к тому, чтобы, отвечая на современные вызовы в экономике, проявить волю и талант, по настоящему заняться качеством труда и повышением качества российской продукции, приложив для этого все свои знания и усилия.



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

КАЧЕСТВО И ЖИЗНЬ

Научно-производственный
культурно-образовательный журнал

2014 № 4

Журнал подготовлен на основе материалов
отделений Академии проблем качества
Свидетельство о регистрации в Роскомнадзор
ПИ № 77-16571 от 13.10.2003
ISSN 2312-5209

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Б.В. Бойцов (главный редактор), д.т.н., проф., засл.
деятель науки РФ; Н.С. Круглов (первый замести-
тель главного редактора); Е.А. Сидоров (замести-
тель главного редактора), к.э.н.;
М.Ю. Куприков, д.т.н., проф.; О.А. Горленко, д.т.н.,
проф., засл. деятель науки РФ; Г.Н. Иванова, к.э.н.,
доцент; И.А. Сосунова, д.социол.н., проф.;
В.П. Марин, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ;
Ю.И. Денискин, д.т.н., проф.; В.Я. Кершенбаум,
д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ; Е.В. Дубин-
ская (ответственный секретарь), к.т.н.

Издатель – межрегиональная общественная
организация «Академия проблем качества»
Ленинский просп., д. 9, Москва, 119991
Тел./факс: (495) 531-2643, e-mail: arq_p@mail.ru
www.academquality.ru
www.академия-качества.рф

Ответственный за выпуск Е.В. Дубинская
Редактор и корректор И.К. Лапина
Перевод Е.Н. Комкова
Дизайн и компьютерная верстка Г.И. Сурикова

В оформлении первой страницы обложки
использованы иллюстрации, предоставленные
ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

Работа с авторами и подписчиками:
Л.А. Смирнова, Н.С. Бодманова

Подписано в печать 11.12.2014
Бумага мелованная. Заказ № 158332
Формат 60×90/8
Гарнитура PragmaticaC, Minion Pro
Печать офсетная

Тираж 1500 экз.
Отпечатано в типографии
ООО «Вива-Стар», г. Москва

Мнение авторов статей может не совпадать с мнени-
ем редакции. Перепечатка материалов, а также
полное или частичное воспроизведение их в элек-
тронном виде возможны только с письменного раз-
решения издателя. Ссылка на журнал обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

Обращение главного редактора 3

РЕГИОНЫ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ. УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Соловьев А.В.

Обращение главы Удмуртской Республики А.В. Соловьева 5

Клековкин В.С., Юрков А.Ф.

Итоги работы удмуртского форума качества 7

Штейников С.П.

Мы работаем на завтрашний день 8

Швалев Ю.В.

Система обеспечения качества и безопасности комбикормов 11

Якимович Б.А., Цапков В.А.

Качество образования в ИжГТУ имени М.Т. Калашникова 15

Диденко В.Н.

Некоторые результаты внешней эвалюации образовательных
программ теплотехнического факультета
ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» 19

Репко А.В.

Новые горизонты филиала университета 21

Ефимов И.Н.

Качество, проверенное временем 24

Демаков Ю.П., Косарев О.В.

Системный подход к качественной подготовке и отбору
инженерных кадров в области приборостроения
для предприятия 26

Пронина И.В., Бекмеметьев О.Н.

Кадровые риски моногорода 29

Крымский Я.Н.

Удмуртский центр стандартизации, метрологии и испытаний 32

ЭКОЛОГИЯ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Егорова Л.В.

Защита национальных экологических интересов России –
основа эффективного государственного управления
в экологической сфере 34

РЕСУРСО- И МАТЕРИАЛОСБЕРЕЖЕНИЕ

Бодарева А.В., Мельников Э.Л.

Сравнительные экспресс-испытания смазочных материалов
на термостойкость по методике кафедры МТ-13
«Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана 38

Бодарева А.В.

Сравнительные исследования термостойкости
и износостойкости многофункциональной смазочной
композиции МСК «МЕГОС» 42

КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

- Ломаев Г.В., Рябов Ю.Г., Емельянова М.С.
Концепция создания комфортных электромагнитных условий в помещениях зданий и сооружений.....47
- Лялин В.Е., Уланов А.В.
Методика нахождения дефектов микроструктур элементов конструкций контактных устройств на основе лазерной голографии53
- Лялин В.Е., Данилов В.И.
Математическое моделирование пространственной структуры сооружения как объективный критерий проектов реконструкции фундаментов и строений, построенных на местности со сложным рельефом58
- Горбунов В.П.
Проблемы и особенности эксплуатации водяной системы воздушных судов западного производства в условиях экстремально низких температур Крайнего Севера, Сибири и Якутии63

ДИЗАЙН – ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

- Рунге В.Ф.
Креативные инновации и научный базис в методологии дизайна67
- Белик В.В.
Мотивация дизайнера как способ улучшения качества его трудовой деятельности.....70
- Хамадеев А.В.
Аватар как служебная графика в многостраничном издании.....73
- Новикова А.С.
Работа тренд-бюро и специфика прогнозирования модных трендов.....75

ЛЮДИ И КАЧЕСТВО

- Калашникова Е.М.
Калашников Михаил Тимофеевич79
- Якимович Б.А., Арматынская О.В.
Имени М.Т. Калашникова...86
- О Гаркунове Дмитриии Николаевиче89

АННОТАЦИИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.....91



Всероссийский конкурс Программы «100 лучших товаров России»

Завершился конкурс 2014 года. В нем приняли участие предприятия практически всех регионов России. Конкурсный отбор прошли почти четыре тысячи товаров (продукции и услуги), 910 из них стали лауреатами конкурса.

Совет организаторов Программы присудил главный приз конкурса «Гордость Отечества» автомату выдающегося конструктора М.Т. Калашникова **АК 103**, производимому ООО «Концерн «Калашников» в Удмуртской Республике.

Призы «Лидер качества» присуждены ОАО Сыродельный комбинат «Ичалковский» (Мордовская Республика), ОАО «Санаторий «Жемчужина Кавказа» (Ставропольский край), ЗАО «Управляющая компания «Брянский машиностроительный завод» (Брянская область), ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» (Иркутская область), ЗАО «Кировский молочный комбинат» (Кировская область), ЗАО «Торгово-промышленная компания «ДМ Текстиль Менеджмент» (Ростовская область), ОАО «Первый хлебокомбинат» (Челябинская область).

Призы «Вкус качества» заслужили изделия тринадцати предприятий пищевой промышленности – ЗАО «Мелеузовский молочноконсервный комбинат» (Республика Башкортостан), ООО «Бурятская мясоперерабатывающая компания» (Республика Бурятия), ООО «Кондитерская фабрика «Жако» (Кабардино-Балкарская Республика), ООО «Ликероводочный завод «Саранский» (Мордовская Республика), ОАО «Казанский хлебозавод № 3» (Республика Татарстан), ОАО «Кызылский хлебокомбинат» (Республика Тыва), ООО «Мясоптицекомбинат «Каневской» (Краснодарский край), ООО «Мясокомбинат «Кунгурский» (Пермский край), ООО «Петровские нивы» (Ставропольский край), ОАО «БрянскПиво» (Брянская область), ЗАО «Таурус» (Мурманская область), ООО «Ростовский колбасный завод – Тавр» (Ростовская область), ЗАО «Хлеб» (Тверская область).

Приза конкурса за «Верность качеству» удостоено ООО «Кирпичный завод «БРАЕР» Тульской области.

Обращение главного редактора журнала «Качество и жизнь»

Уважаемые коллеги!



В преддверии Нового года хотел бы отметить, что за прошедший год издаваемый в новом формате журнал успел зарекомендовать себя как успешный проводник новых идей, методов и способов решения актуальных проблем качества жизни в ее многообразных аспектах, доводящий их до научной общест-венности.

В этой связи редакция журнала выражает искреннюю признательность всем своим авторам, принявшим активное участие в становлении и развитии издания, и всем, кто принял его для использования в своей практической деятельности.

В новом 2015 году журналу предстоит значительно усилить содействие консолидации потенциала ученых и специалистов в решении современных вызовов ускорения роста конкурентоспособности реального сектора российской экономики.

Уверен, что и начатая настоящим номером журнала публикация серии портретов замечательных людей России, внесших весомый вклад в развитие науки о качестве и достижение высоких рубежей ка-чества, станет также важным мобилизующим примером в реализации стоящих задач.

С Новым годом вас, дорогие друзья!

Доброго вам здоровья, счастья и благополучия в Новом году!

Борис Васильевич Бойцов

заслуженный деятель науки РФ,

первый вице-президент МОО «Академия проблем качества»,

доктор технических наук, профессор



За достигнутые трудовые успехи,
многолетнюю добросовестную работу
и активную общественную деятельность

Борис Васильевич Бойцов

награжден

Почетной грамотой Президента Российской Федерации

Президиум Академии, редакционный совет и редакционная коллегия журнала от всей души сердечно поздравляют Бориса Васильевича с высокой оценкой его научной, педагогической и общественной деятельности и желают ему доброго здоровья, многих лет активного труда и творческих достижений.

Дмитрию Николаевичу Гаркунову – 95 лет



24 ноября 2014 года исполнилось 95 лет президенту отделения «Безызнаемость машин и механизмов» МОО «Академия проблем качества», доктору технических наук, профессору Дмитрию Николаевичу Гаркунову.

Научно-техническая общественность высоко ценит плодотворную научную, преподавательскую и организационно-практическую деятельность Д.Н. Гаркунова. Его многолетний труд в науке посвящен одной из важнейших проблем качества – повышению износостойкости деталей машин и механизмов. В творческом багаже Дмитрия Николаевича важнейшие научные открытия: избирательный перенос в трении и явление водородного изнашивания металлов. Они оказали революционное влияние на развитие науки о трении и изнашивании деталей машин, стали основой для создания эффективных методов снижения износа трущихся поверхностей и производства специальных смазочных материалов и противоизносных присадок.

Научная школа триботехники, созданная Дмитрием Николаевичем Гаркуновым, пользуется большим авторитетом не только в нашей стране, но и за рубежом, а многочисленные последователи ее основателя продолжают развивать идеи учителя.

Плодотворная работа Д.Н. Гаркунова по внедрению открытий и последующих изобретений в области триботехники отмечена премией Правительства страны в области науки и техники, а многолетняя педагогическая деятельность по подготовке высококвалифицированных инженерных и научных кадров – премией Президента России в области образования. За выдающиеся научные достижения в области трибологии Д.Н. Гаркунову вручена Золотая медаль Международного трибологического общества.

В Академии проблем качества высоко ценят многолетнюю активную деятельность Д.Н. Гаркунова на посту президента отделения «Безызнаемость машин и механизмов», направленную на развитие в стране научно-общественного движения за качество.

Президиум Академии проблем качества и редакционная коллегия журнала «Качество и жизнь» сердечно и от всей души поздравляют Дмитрия Николаевича с 95-летием и желают ему доброго здоровья, долгих лет жизни и новых достижений в науке.



Обращение главы Удмуртской Республики А.В. Соловьева



Качество жизни является одним из важнейших показателей, характеризующих уровень развития страны, и приоритетной задачей, включающей в себя совокупность показателей, дающих возможность человеку трудиться в хороших условиях, иметь достойный уровень благосостояния, учиться, получать высококачественное медицинское обслуживание, проживать не в стесненных жилищных условиях, дышать чистым воздухом и пить чистую воду, иметь доступ к культурным ценностям, осуществлять жизнедеятельность в условиях безопасности и др.

В Удмуртской Республике повышение качества жизни обусловливается выполнением задач, поставленных перед нами Программой социально-экономического развития Удмуртской Республики на 2010–2014 годы.

За последние годы, как в городах, так и на селе, в Удмуртии регулярно вводятся новые спортивные объекты, строятся общеобразовательные школы и детские сады. Внимание к социальной сфере дает положительный и са-

мый главный результат – повышение рождаемости. За последние несколько лет Удмуртии удалось преодолеть демографический спад. Реализуется программа поддержки молодых семей.

Удмуртия по уровню среднемесячной зарплаты на седьмом месте в ПФО, но по темпам роста мы лидируем. Уровень реальной зарплаты за 7 месяцев 2014 года составил 106,5% по отношению к 2013 году. На 15,7% больше сдано жилья.

В рамках развития здравоохранения в Ижевске на базе трех поликлиник и одной больницы внедрен пилотный проект «Поликлиника без очередей». Также мы продолжаем заниматься программой «Земский доктор». Ожидаем, что на работу в сельские медицинские учреждения приедут не менее 80 молодых специалистов.

Развивается дорожное строительство. Общими усилиями дорожный фонд 2014 года в Удмуртии составит 4,5 миллиарда рублей. Уже восстановлены изношенные верхние слои асфальтобетонного покрытия на 69 километрах дорог. Проведен ямочный ремонт общей площадью 200 тысяч квадратных метров. Повышается качество дорожного покрытия. Особое внимание уделяется реализации концессионного проекта «Строительство и эксплуатация на платной основе мостовых переходов через реку Кама и реку Буй у города Камбарка».

Обсуждается вопрос создания в Удмуртии стартовой пилотной площадки по организации особой экономической зоны регионального типа. Президент России поддерживает эту инициативу. Появление особой экономической зоны придаст импульс экономическому развитию республики, привлечет новые инвестиции. Также обсуждаются вопросы о реализации программы развития кластера «Стрелковое оружие», формировании инфраструктуры для реализации инвестиционных проектов в сфере производства автокомпонентов.

В финальную фазу вступает разработка программы социально-экономического развития республики на 2015–2020 годы. Мы поставили перед собой амбициозную задачу – к 2020 году объем инвестиций довести до 700 миллиардов рублей. Наш план действий на следующие шесть лет мы назвали «Удмуртия. Перемены к лучшему!».

Важной составляющей повышения качества жизни являются вопросы повышения качества и конкурентоспособности товаров и услуг.

Удмуртская Республика как субъект Российской Федерации с каждым годом играет все более важную роль в экономике страны. На территории республики работают предприятия оборонного комплекса, металлургии и нефтедобычи, машиностроения и приборостроения, легкой и пищевой промышленности, торговли и сельского хозяйства.

Органы власти региона уделяют большое внимание управлению качеством продукции и услуг как одному из важных факторов повышения конкурентоспособности и устойчивого развития экономики. Руководители предприятий, понимая, что не только повышение технического уровня производства, но и применение современных управленческих технологий приводит к успеху на рынке, внедряют современные системы менеджмента качества. 256 предприятий республики сертифицировали системы менеджмента качества на соответствие международным стандартам в российских и зарубежных органах по сертификации.

Конкурентоспособность предприятий подтверждается успехами на всероссийских и международных выставках. Так, прошедшие международные специализированные выставки «Технологии, оборудование, инструмент, оснастка для машиностроительной, металлургической и металлообрабатывающей промышленности», «Добыча, переработка и сбыт нефти и газа», «Строительные материалы, конструкции и изделия. Отделочные и облицовочные материалы, элементы интерьера», Всероссийская специализированная выставка «Комплексная безопасность», Всероссийская ярмарка продукции предприятий регионов России показали высокий уровень востребованности нашей продукции и наметили пути ее продвижения на рынок.

Способствуют формированию высокой репутации продукции региона и проводимые конкурсы в области качества. В 2014 году в конкурсе «100 лучших товаров России» оказалось участников на 75% больше, чем в 2013 году. Впервые за 17-летнюю историю конкурса производимый в республике автомат Калашникова завоевал самую высокую награду «Гордость Отечества». Большой вклад в развитие конкуренции вносит конкурс на соискание Премии Главы Удмуртской Республики в области качества товаров (продукции, услуг), в котором в 2014 году участников было на 50% больше, чем в 2013 году, и конкурс на соискание премий Правительства РФ в области качества.

У нас есть все для движения вперед. Мы должны работать сообща, все вместе. Наше будущее зависит от нас. У нашей республики есть уникальный шанс стать одним из ведущих регионов страны по качеству и комфорту жизни. Я в этом убежден, потому что здесь живут талантливые и трудолюбивые люди, есть развитая экономика и вся необходимая инфраструктура.



Итоги работы удмуртского форума качества



В.С. Клековкин

д.т.н., проф.,
декан факультета
«Управление
качеством» ИжГТУ
им. М.Т. Калашникова,
исполнительный
директор УРО
Академии проблем
качества

А.Ф. Юрков

главный инженер
ОАО «Ижевский радиозавод»,
вице-президент УРО Академии проблем
качества

Прежде чем начать работу на заседаниях конференции, ее участники совершили экскурсию по ОАО «ИРЗ». Представители промышленных предприятий и организаций республики познакомились с историей Ижевского радиозавода в музейно-выставочном комплексе, побывали в современном испытательном центре элементной базы ООО «ИРЗ ТЕСТ» и в цехе поверхностного монтажа 285 ДООО «ИРЗ-Фотон». Затем в конференц-зале состоялось совещание и круглый стол на тему «Качество – определяющий фактор конкурентоспособности промышленного предприятия». В конференции приняли участие 49 представителей предприятий Удмуртской Республики, образовательных учреждений, а также члены Удмуртского регионального отделения Академии проблем качества (УРО АПК).

С приветственным словом к собравшимся обратился и.о. министра промышленности и энергетики Удмуртской Республики О.В. Радионов. В частности, он сказал:

«...Вопрос повышения качества продукции сегодня является особенно актуальным. Это связано с работой российских предприятий в жестких условиях рынка. Доля импортной продукции, особенно в машиностроении, остается по-прежнему достаточно высокой. Между тем необходимо увеличивать объемы отечественной промышленности и добиваться независимости от западных производителей. Для этого разрабатывается ряд мероприятий, имеются специальные программы

поддержки российских предприятий. В частности, сейчас рассматривается проект создания промышленного инвестиционного фонда, в рамках которого появится возможность выдачи кредитов организациям по сниженной процентной ставке, существует ряд мер поддержки и на региональном уровне. Министерством промышленности и энергетики УР разработана республиканская государственная программа развития промышленности и повышения конкурентоспособности до 2020 г. Однако не стоит забывать, что качество выпускаемой продукции напрямую зависит от модернизации и внедрения современных методов организации производства, повышения квалификации кадров. Ярким примером в республике по внедрению методов «Бережливое производство» является Ижевский радиозавод. У других предприятий есть прекрасная возможность перенять этот опыт».

На конференции были сделаны доклады о повышении качества продукции, совершенствовании менеджмента качества, подготовке и переподготовке специалистов. Например, в докладе председателя Промышленно-экономической ассоциации «Развитие», генерального директора ОАО «ИРЗ» И.Н. Валиахметова отмечены важность качественного отношения к труду на каждом рабочем месте и непрерывность повышения образовательного уровня персонала, в том числе и через аспирантуру и докторантуру.

Выступление ректора ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, президента Удмуртского регионального отделения АПК, доктора технических наук, профессора Б.А. Якимовича было посвящено взаимодействию предприятий и университета, приведены примеры взаимодействия и совместного решения общих проблем. Главный инженер ОАО «ИРЗ» А.Ф. Юрков выступил с презентацией «Международный стандарт IRIS как инструмент повышения конкурентоспособности предприятия». Ижевский радиозавод первым в России в 2010 г. получил сертификат соответствия требованиям международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS, а в 2013 г. успешно подтвердил его в результате ресертификации. Как пояснил Александр Филиппович, стандарт IRIS – это новая корпоративная культура, основанная на философии качества, бережливого производства и стоимости жизненного цикла продукции.

Начальник отдела управления качеством ОАО «Чепецкий механический завод» В.А. Девятяров представил «Корпоративную систему менеджмента качества», основной целью которой является обеспечение конкурентоспособности предприятия.

Исполнительный директор УРО АПК, декан факультета «Управление качеством» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, доктор технических наук, профессор В.С. Клековкин представил развернутую информацию о работе регионального отделения. В частности, предложено при УРО АПК создать научно-методический и организационно-технический центр (НМиОТЦ) «Управление конкурентоспособностью предприятий», в рамках которого предложено решать проблемы предприятий в области управления качеством силами членов УРО АПК.

Основные решаемые задачи (НМиОТЦ) сформулированы в виде следующих направлений.

1. Проведение послевузовского образования специалистов предприятий в областях управления конкурентоспособностью и менеджмента качества в условиях ВТО, а также перспективных

направлениях развития науки и техники (краткосрочные курсы, получение второго образования, обучение в аспирантуре и докторантуре. Совместно с ИжГТУ им. М.Т. Калашникова).

2. Оказание методической и организационно-технической помощи предприятиям, участвующим в конкурсах в области качества.

3. Оказание методической и организационно-технической помощи при разработке и сертификации интегрированных систем менеджмента.

4. Проведение НИР и ОКР в интересах повышения конкурентоспособности продукции предприятий ассоциации «Развитие».

5. Проведение научно-методических и практических конференций по обмену опытом (на основе идей бенчмаркинга) предприятий ассоциации «Развитие» и их партнеров.

6. Индивидуальная подготовка молодых специалистов (магистратура) по заказам предприятий совместно с ИжГТУ им. М.Т. Калашникова.

В настоящее время НМиОТЦ подготовил предложения по консалтинговым и учебным мероприятиям для предприятий и государственных органов Удмуртской Республики.

Мы работаем на завтрашний день

С.П. Штейников

*генеральный директор ЗАО «Ижевский
опытно-механический завод»*

По заслугам

Работа ЗАО «ИОМЗ» на инновационном направлении за последние годы неоднократно была отмечена руководством Удмуртии. Разработка проекта по производству корпусных труб еще в 2012 году указом Президента УР Александра Волкова была отмечена Государственной премией Удмуртской Республики. После получения госпремии задачей предприятия было довести разработку до стадии серийного производства с соблюдением всех технологических процессов и надлежащим качеством. ИОМЗ с честью эту задачу решил. Проект осуществлялся на основе точного маркетингового расчета, и поэтому продукция оказалась востребованной как отечественными нефтяными компаниями, так и зарубежными покупателями нефтедобывающего оборудования. Не случайно

в 2013 году список достижений предприятия пополнился еще двумя победами – оно было признано лучшим инвестором и лучшим экспортером в Удмуртской Республике.

Дорога к признанию

ЗАО «Ижевский опытно-механический завод» работает с 2000 года. Это был период, когда российский нефтяной комплекс выходил на новый этап развития, росли объемы нефтедобычи, нефтяным компаниям требовалось современное, более эффективное и технологичное оборудование. Ведущие предприятия машиностроительной отрасли считали большой удачей получить заказы от «нефтянки». Но лишь немногим удалось рекомендовать себя в качестве надежных деловых партнеров – не каждому производителю оказалось по силам пройти через недоверие к новичкам и выдержать жесткую конкуренцию.

ИОМЗ сделал ставку на изготовление высокоточных прутков – заготовок валов для УЭЦН. Ни один из действующих на тот момент заводов не мог представить аналогов этой продукции. Ижевский



опытно-механический завод стал первым предприятием, освоившим новую, востребованную целевым заказчиком технологию.

Путь к признанию и успеху коллектива Ижевского опытно-механического завода не был легким. ЗАО «ИОМЗ» понадобилось не менее пяти лет, чтобы завоевать доброе имя, сформировать доверие к бренду.

Инвестиции – в качество

С первых дней работы перед предприятием была поставлена задача: выпускать продукцию высочайшего качества, что становится возможным лишь при непрерывной модернизации производства, оперативном внедрении новейших научно-технических разработок.

В 2014 году специалисты ЗАО «ИОМЗ» провели работы по модернизации оборудования для высокотемпературной термомеханической обработки металлов и сплавов (ВТМО). Это позволяет увеличить производительность существующей линии ВТМО на 30% при сохранении качества продукции на высоком уровне.

За первую половину 2014 года на линии ВТМО была смонтирована и запущена новая индукционная установка, что обеспечило увеличение скорости нагрева пруткового металла из нержавеющей конструкционных легированных марок сталей и сплавов под закалку, нормализацию, отпуск и прокатку на стане винтовой прокатки. В результате значительно увеличилось производство основных объемов прокатываемого металла: стали марки 38ХГМФТ и изготовление штанги насосной.

Ежегодно предприятие запускало в эксплуатацию новые производственные линии и оборудование, осваивало передовые технологии. В результате проведенной работы было создано уникальное специализированное производство прутков и валов для погружных насосов длиной до 9 м с улучшенными характеристиками, они успешно применяются при добыче нефти из скважин глубиной свыше 3 км.

Для реализации проекта по производству корпусных труб из конструкционных и коррозионностойких марок сталей для УЭЦН расширяются производственные площади, приобретается новое оборудование: два прокатных стана, трубоправильная машина, гидropневмоабразивная установка, установка дробеметной очистки. Новые технологические возможности позволят освоить производство корпусной трубы длиной до 16 м повышенной точности. Исключаются экологически грязные технологические процессы, создаются новые рабочие места.

Этот проект – не единственный в инвестиционной программе предприятия. Новым направлением в его деятельности стало освоение металлургического производства. В целом, до 2017 года ИОМЗ планирует вложить в развитие производства порядка 635 млн руб.

Заказчики – ведущие компании

Сегодня производственные мощности ЗАО «ИОМЗ» позволяют полностью удовлетворить потребности нефтяных компаний, использующих в работе установки высококоррозионностойкого исполнения. Предприятием освоена широкая гамма корпусных труб, которые применяются как для изготовления новых установок, так и для ремонта действующих, в том числе зарубежного производства. Качество поставляемых труб позволило партнерам завода отказаться от необходимости приобретения аналогичных изделий за рубежом. Продукцию предприятия высоко оценивают компании Москвы, Нефтеюганска, Нижневартовска, Перми, Лысьвы, Альметьевска, Когалыма, Тюмени, Бугульмы, Радужного, а также в сопредельных государствах – на Украине, в Азербайджане, в Казахстане. Ведущие заказчики – ООО «ТК «Шлюмберже», ОАО «Татнефть», ОАО «АНК «Башнефть» и другие предприятия нефтедобывающей, нефтесервисной и машиностроительной отраслей.

Благодаря комплектации установок ЭЦН корпусными трубами, изготовленными ЗАО «ИОМЗ», отечественные производители этого оборудования смогли увеличить экспортные поставки в Венесуэлу, Оман, Канаду, Объединенные Арабские Эмираты, Судан и другие страны.

Три составляющих успеха

Когда мы только начинали, поставили перед собой задачу ежегодного увеличения объемов производства. Эту динамику мы сохраняем на протяжении всего периода работы предприятия. В настоящий момент рост производства обеспечивается за счет выпуска новых изделий, на которые есть стабильный и высокий спрос. Но это не повод для самоуспокоения. Чтобы наша продукция была востребована всегда, инновационная работа должна проводиться в режиме онлайн. И это главная составляющая успеха. Вторая по значимости – кадры. На предприятии сегодня работают специалисты высочайшего класса. Все они – от управленцев до рабочих – отлично знают производство, владеют несколькими специальностями. Это люди, имеющие широкий диапазон умений и навыков, облада-

ющие глубокими знаниями и обширной эрудицией. Постоянная работа с персоналом, повышение квалификации, привлечение грамотных специалистов – необходимые условия для поддержания нормальной динамики производственных процессов, их постоянной оптимизации.

И третье условие, обеспечивающее лидирующие позиции на рынке, – это выпуск продукции с параметрами, превышающими ожидания потребителей.

Мы производим продукт, который не просто превосходит существующие аналоги по качеству, но и несколько опережает максимальные требования к техническим характеристикам изделий, принятые на сегодняшний день.

Сертификация системы менеджмента качества (предприятие имеет сертификат соответствия системы качества выпускаемой продукции требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ISO 9001-2001)) повышает эффективность работы завода, его конкурентоспособность, способствует формированию репутации надежного и стабильного партнера. Предприятие неоднократно проходило ресертификационные аудиты со стороны основных заказчиков продукции. Полученные сертификаты подтверждают, что качество работы в организации соответствует установленным требованиям действующих стандартов.

На позиции лидера

Сегодня Ижевский опытно-механический завод располагает уникальным специализированным производством прутков и валов с улучшенными характеристиками для погружных насосов, на предприятии разработаны и запатентованы новые марки стали для производства этой про-

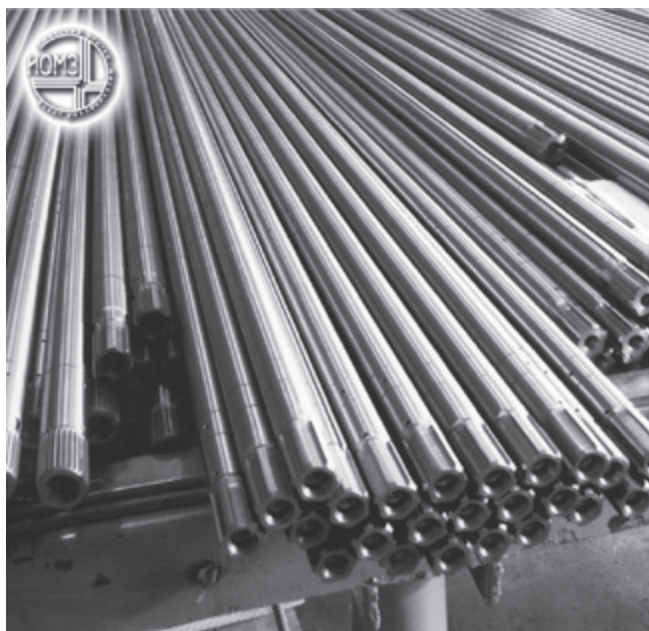
дукции, а также внедрены инновационные технологии обработки длинномерных прутков из нержавеющей и легированных сталей и производства корпусных труб коррозионностойкого исполнения. Это позволяет ЗАО «ИОМЗ» удерживать лидирующие позиции среди российских производителей, которые предприятие намерено сохранять и впредь благодаря расширению производственной программы и открытию новых направлений деятельности, которые будут сочетать лучшие традиции и наиболее продвинутые технологии.

Наша справка

Сегодня ЗАО «Ижевский опытно-механический завод» предлагает потребителю широкий спектр продукции:

- валы для погружных центробежных насосов, погружных электродвигателей, газосепараторов и гидрозащиты;
- трубы стальные бесшовные холоднокатанные особо высокой точности для корпусов УЭЦН и ПЭД по ТУ 14-ЗР-134-2014;
- прутки высокоточные из различных марок стали по ГОСТ 14955-77 длиной до 1100 мм;
- термоулучшенный прокат;
- холоднокатанные бесшовные трубы внутренним диаметром 60...120 мм с высокой точностью обработки и повышенными механическими свойствами из различных марок стали;
- крепеж ресурсный;
- муфты соединительные.

Предприятие также производит термическую обработку прутков, токарную обработку; рихтовку прутка и вала; бесцентровое шлифование; растачивание отверстий в трубах; прокатку труб.





Система обеспечения качества и безопасности комбикормов



Ю.В. Швалев

вице-президент
ООО «КОМОС
ГРУПП»,
управляющий
ООО «Глазовский
комбикормовый
завод»

Общество с ограниченной ответственностью «Глазовский комбикормовый завод» – единственное специализированное предприятие по производству комбикормов на территории Удмуртии. Компания работает под управлением агрохолдинга «КОМОС ГРУПП».

За последнее десятилетие в развитие завода было вложено более 600 млн руб. В 2011 году в рамках инвестиционного проекта завершилась масштабная реконструкция предприятия, которая позволила значительно увеличить производственную мощность завода и повысить качество продукции благодаря высокоточному дозированию компонентов.

Сегодня Глазовский комбикормовый завод производит до 20 тысяч тонн термообработанных комбикормов в месяц и поставляет свою продукцию в 18 регионов Российской Федерации.

На предприятии используются новейшие технологии, которые сопоставимы с технологиями фармацевтической промышленности. Они дают максимальную однородность смешивания, а от этого зависит получение животными всех витаминов, микро- и макроэлементов. С 2010 года ГКЗ специализируется на производстве стартерных и престартерных комбикормов для свиней и птицы, успешно конкурируя с ведущими российскими и мировыми производителями кормов для животных.

С целью обеспечения качества и безопасности выпускаемой продукции на Глазовском комбикормовом заводе проведена работа по идентификации и оценке опасностей, которые могут возникать с учетом особенностей производства и сырьевой базы. Данный анализ является эффективным инструментом в повышении резуль-

тативности системы менеджмента безопасности продукции. Вероятные опасности были ранжированы на биологические, физические и химические. Определены этапы, где возможно их возникновение. Разработаны и внедрены мероприятия по контролю и предупреждению их появления.

Остановимся подробнее на биологических опасностях.

Для обеспечения качества и безопасности продукции на нашем предприятии установлен порядок и контроль на следующих этапах производственно-экономической деятельности:

- определение требований к качеству и безопасности сырья перед его поставкой с учетом анализа рисков для животных и человека;
- заключение договоров на поставку сырья;
- контроль сопроводительной документации на все партии входящего сырья;
- контроль поступающего сырья по показателям безопасности;
- контроль хранящегося сырья по показателям безопасности и предупреждающие меры;
- контроль состояния производственного оборудования по показателям безопасности и предупреждающие меры;
- контроль технологических процессов при выработке продукции и предупреждающие меры;
- контроль готовой продукции по показателям безопасности;
- контроль санитарного состояния предприятия.

Рассмотрим значение каждого этапа.

Определение требований к поступающему сырью с учетом анализа рисков для животных и человека. На данном этапе анализируется действующая нормативная документация (НД), регламентирующая качество и безопасность сырья, готовой продукции и т.д. Производится оценка опасных факторов и их потенциальных источников с учетом особенностей производства и сырья. На основании данных анализа составляется внутренний нормативный документ «Перечень входного контроля сырья» (ПВК), где указываются нормы, ссылки на нормативный документ (в зависимости от вида сырья) и др. С учетом информации по ПВК составляется договор на поставку сырья.

Заключение договоров на поставку сырья. При заключении договоров наряду с показателями качества мы вносим ограничения по показателям безопасности. При этом обобщающей формулировки «соответствие требованиям ГОСТ» недостаточно, так как на некоторые виды сырья показатели безопасности (микробиологические, небелковый азот и др.) стандартами не регламентируются, но в то же время оказывают значительное влияние на качество конечного продукта. С целью выполнения данного пункта и контроля включения в договоры всех требований ПВК они в оперативном порядке согласовываются с начальником производственно-технологической лаборатории (ПТЛ) и другими руководителями подразделений, участвующими в приобретении сырья и производстве готовой продукции.

Контроль сопроводительной документации на каждую партию. Каждая партия сырья должна сопровождаться необходимым пакетом документов, косвенно указывающим и подтверждающим качество и безопасность продукта. Детальному контролю подвергаются удостоверение о качестве и безопасности, сертификат соответствия, ветеринарное свидетельство, карантинный сертификат, этикетка (при поступлении сырья в таре). При несоответствующем нормативной документации оформлению любого из этих документов оповещается государственная ветеринарная служба, в ведомстве которой находится предприятие. Партия выводится на позицию «ответ-хранение» до выяснения обстоятельств. Данной партии присваивается статус «несоответствующая продукция», хранение осуществляется изолированно, в производство не допускается. На Глазовском комбикормовом заводе данную функцию ежедневно выполняют три специалиста по сырью, имеющие соответствующее образование.

Контроль поступающего сырья по показателям безопасности. Данный вид контроля осуществляется как нашей ПТЛ, так и с привлечением независимых аккредитованных лабораторий, в том числе при ведении претензионной работы. Входной контроль и обеспечение единых требований на предприятии, как уже говорилось выше, осуществляется в соответствии с перечнем входного контроля. Первоначально отбираются пробы всего сырья до его выгрузки, в которых определяют основные показатели качества и безопасности, предусмотренные ПВК. Далее принимается решение о возможности его выгрузки.

Следует отметить, что в системе входного контроля большое внимание уделяется микробиологическим показателям, особенно наличию бактерий рода *Salmonella*. Причем по данному показателю исследуется каждая партия поступающего на завод сырья. Комбикормовым заводам даже при наличии термообработки нельзя допускать попадания с сырьем патогенных микроорганизмов, так как в продукте остаются термостабильные экзо- и эндотоксины, способные самостоятельно вызвать клиническую картину токсикоинфекции, особенно у молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.

Вся мука животного происхождения, в том числе рыбная, а также кормовые дрожжи на Глазовском комбикормовом заводе исследуются по всем микробиологическим показателям, предусмотренным нормативной документацией. Также у нас предусмотрен карантин всех партий сырья, в течение которого запрещено использовать их в производстве. С учетом времени карантина, возможностей складирования, сроков годности на предприятии создается стратегический запас каждого вида сырья. Это позволяет осуществлять полное его исследование.

Существует ряд других показателей, которые учитываются системой входного контроля и оговариваются в каждом договоре. Они косвенно указывают на возникновение процессов порчи в сырье или нарушение технологии производства. Это влажность, зараженность, содержание небелкового азота, кислотное и перекисное число жира, активность уреазы, аминокислотный состав и др. Только после полного контроля партии сырья поступают в производство.

Для своевременного контроля и обеспечения достоверности показателей качества и безопасности сырья ПТЛ нашего завода укомплектована ИК-анализатором, хроматографом *Shimadzu*, жирометром *Gerhardt*, вспомогательным оборудованием фирм *Mettler Toledo*, *Gerhardt* и *FOSS*, другими современными приборами и оборудованием. Построена новая бактериологическая лаборатория.

Контроль хранящегося сырья по показателям безопасности и предупреждающие меры. Помимо контроля сырья в таре, силосах и бункерах, который предусмотрен нормативной документацией, на Глазовском комбикормовом заводе предусмотрен контроль микробиологических показателей в некоторых видах сырья в процессе его хранения с определенной периодичностью. Как правило, это сырье животного происхождения, в том числе рыбная мука. Данный вид контроля преду-



смотрен документом «Промышленный технологический регламент производства комбикормов и белково-витаминно-минеральных концентратов» и уже указанной выше технологической инструкцией «Порядок действий при обнаружении бактериологической обсемененности в сырье и смывах», разработанных на заводе.

Для сохранения качества зернового сырья при хранении каждая его партия перед закладкой в силос обрабатывается комплексом органических кислот. Это позволяет предотвратить процессы порчи, связанные с развитием сапрофитной микрофлоры и плесневых грибов, а также предотвратить возможные процессы самосогревания в силосе. Кроме этого в складах силосного типа, где хранится зерно и белковое сырье растительного происхождения, осуществляется контроль с помощью термоподвесок.

Контроль состояния производственного оборудования по показателям безопасности и предупреждающие меры. На производственных линиях, в частности на линиях гранулирования и экспандирования, ввода жидких компонентов имеются участки, на которых постоянно сохраняются повышенные влажность и температура, то есть присутствуют оптимальные условия для развития плесневых грибов и бактерий. Как правило, такие участки располагаются после этапов воздействия высоких температур и представляют угрозу санитарному состоянию готового продукта. Поэтому производителям комбикормов не стоит рассчитывать лишь на высокие температурные режимы при выработке продукта как гаранта его безопасности. Необходимо после термообработки выделить контрольные точки на технологической линии, состояние которых оказывает прямое действие на качество продукта. В зависимости от загруженности производства устанавливают периодичность контроля, механической очистки и санитарной обработки данных точек. На Глазовском комбикормовом заводе состояние оборудования оценивается путем визуального осмотра и исследования взятых с него смывов. Локальная и тотальная санитарная обработка оборудования производится с определенной периодичностью. Каждый ее этап и контроль подробно описаны в Промышленном технологическом регламенте производства комбикормов и БВМК и технологической инструкции «Обработка технологических линий антибактериальной смесью».

Контроль технологических процессов при выработке продукции и предупреждающие меры.

Известно, что чем выше температурный режим при производстве, тем лучше санитарные показатели продукта (содержание патогенных бактерий, плесневых грибов, нетермостабильных токсических элементов). Высокие температурные режимы приводят к разрушению антипитательных факторов, максимальному повышению доступности крахмала. Но действие высоких температур может оказывать и отрицательное воздействие, например, на неустойчивые к данному фактору биологически активные вещества и питательные элементы (витамины, ферменты, некоторые аминокислоты, простые углеводы), приводить к снижению перевариваемости протеина. В связи с этим для создания безопасного и полноценного комбикорма на Глазовском комбикормовом заводе применяют следующие технологии: двойную термообработку, ввод экстрадированных компонентов, обработку зерна органическими кислотами.

Наиболее инновационной для нас является технология двойной термообработки. Она заключается в предварительной высокотемпературной обработке (100...110 °С) растительного сырья (зерно, шрот) и сырья животного происхождения (рыбная и мясная мука), а затем всего комбикорма при температуре 65...70 °С.

На первом этапе термообработки производится дозирование компонентов, измельчение на ситах с отверстиями диаметром 3 мм, смешивание растительного сырья и сырья животного происхождения. Далее эта смесь подается на линию экспандирования-гранулирования. Здесь она запаривается в кондиционере-смесителе при температуре 75...80 °С и направляется в экспандер, где под воздействием силы трения и давления (до 30 атм.) нагревается до температуры 100...110 °С и выходит в виде экспандата, который тут же поступает в пресс-гранулятор для формирования гранул. Охлажденные гранулы транспортируются обратно в корпус мучнистого сырья в наддозаторный бункер.

Данный этап обработки позволяет не только обезопасить корм от патогенных контаминантов, но и повысить усвояемость питательных веществ, таких как белок и др. Аминокислоты становятся более доступными вследствие разрушения вторичных связей в молекулах белка. Отмечается положительное влияние на углеводы: происходит декстринизация крахмала – он расщепляется на более простые, легкоусвояемые сахара. Стенки жировых клеток также разрываются, и жир приобретает более доступную форму. При этом увеличивается его стабильность при хранении,

так как ферменты, такие как липаза, вызывающие прогоркание масел, частично разрушаются, а лецитин и токоферолы, являющиеся природными стабилизаторами, наоборот, сохраняют высокую активность. Благодаря кратковременному воздействию (всего 5–6 секунд) высоких температур жиры не успевают окислиться. Клетчатка тоже претерпевает структурные изменения при измельчении, что способствует повышению ее переваримости.

На втором этапе термообработки полученные на первом этапе гранулы дозируются, дробятся и смешиваются с остальными компонентами, входящими в состав рецепта (премиксы, заменители обезжиренного молока, витамины, ферменты, антиоксиданты, подкислители и т.д.). Этот рассыпной комбикорм поступает на линию гранулирования престартерных кормов (отдельная линия). В кондиционере-смесителе он запаривается при температуре 65...70 °С и затем поступает в пресс-гранулятор с матрицей диаметром 2,2 мм. Горячие гранулы охлаждаются, просеиваются и транспортируются в бункер готовой продукции.

Применение щадящих температур на данном этапе позволяет сохранить все биологически активные вещества, избежать проблем с карамелизацией заменителя цельного молока, улучшить вкусовые качества, достичь оптимальной структуры корма, обеспечить биологическую безопасность, что подтверждено результатами наших исследований и данными независимых лабораторий. При этом важно поддерживать одинаковый температурный режим, как на начальном этапе обработки, когда оборудование, возможно, еще не прогрелось, так и в случае остановки по каким-либо причинам. Информация о температурных режимах при выработке каждой партии заносится в электронный архив и используется при необходимости.

Апробация и внедрение данной технологии осуществлялись на заводе в течение 2013 г. Подбирались оптимальные режимы, каждый цикл сопровождался лабораторными исследованиями. В настоящее время по этой технологии вырабатывается престартерный корм. Для каждого его вида разработаны оптимальные температурные режимы, зафиксированные в специальном распоряжении, выполнение которого является обязательным для производственного персонала.

Эффективность применяемой технологии оценивалась по результатам проведенных опытных кормлений, показавших значительное увеличение продуктивности молодняка.

Контроль готовой продукции по показателям безопасности. На данном этапе находим подтверждение, что все мероприятия, направленные на обеспечение безопасности корма, проведены в полной мере. При этом ежедневному микробиологическому контролю можно подвергать не все произведенные партии корма, а лишь выборочно, причем предпочтение лучше отдать проверенным экспресс-методам лабораторных исследований, которые в обязательном порядке подтверждаются традиционными методами.

Контроль санитарного состояния предприятия является обязательным на каждом комбикормовом заводе и регламентирован требованиями нормативной документации.

В заключение отметим, что основная цель комплексного подхода к созданию безопасного и сбалансированного корма – повышение показателей продуктивности на фоне снижения конверсии корма и затрат на использование ветеринарных препаратов в животноводческих хозяйствах. Такой подход исключает возможность ввода некачественного сырья в комбикорм, следовательно, защищает животноводческие предприятия от недоброкачественного продукта. Применение технологии с двойной термообработкой, являющейся доступным методом для комбикормового производства, позволяет вырабатывать высокопитательные и биологически безопасные комбикорма, что особенно важно на этапе выращивания молодняка.

Доказательством эффективности комплексного подхода могут служить результаты работы клиентов Глазовского комбикормового завода, приведенные в табл. 1 и 2.

Таблица 1.

**Результаты работы птицефабрики
(2 500 000 бройлеров кросса Росс 308)**

Показатель	Контроль	Опыт
Съедено престартерного корма в первую фазу, г	305	299
Вес цыплят в 10 дней, г	293	297
Сохранность птицы за 10 дней, %	99,1	99,3
Общая конверсия корма за партию	1,85	1,78
Срок выращивания, дней	38	37,4
Вес птицы при убое, г	2170	2210
Примечание. Данные за июнь 2013 г.		

**Результаты работы свиного комплекса
(50 000 свиней крупной белой породы)**

Показатель	Контроль	Опыт
Съедено престартера с 5 по 28 день, кг/гол. в день	0,07	0,08
Общая сохранность поросят-сосунов, %	93,0	92,8
Общая конверсия корма на подсосе	0,29	0,3
Срок выращивания, дней	29	28
Вес поросят при отъеме, кг	8,5	8,4
Среднесуточный прирост, г	248	257
Количество поросят под свиноматкой при отъеме, гол.	11,08	11,15

Примечание. Данные на январь 2014 г.

Кроме того, высокое качество комбикормов подтверждается протоколами исследований, проводимых Россельхознадзором в рамках государственного ветеринарного лабораторного мониторинга. Так, результаты одного из последних исследований

(июнь 2013 г.) подтвердили полное соответствие всех проб комбикорма, выработанного Глазовским комбикормовым заводом, требованиям нормативной документации по микробиологическим показателям и содержанию микотоксинов.

Качество образования в ИжГТУ имени М.Т. Калашникова



Б.А. Якимович

*д.т.н., проф.,
ректор ИжГТУ
им. М.Т. Калашникова,
президент
Удмуртского
регионального
отделения Академии
проблем качества*

и оборонно-промышленного комплекса, база для проведения фундаментальных и прикладных исследований в области точного приборостроения.

Процессы интернационализации и глобализации экономики и бизнеса заставляют университет внимательно анализировать собственное положение на международном рынке образовательных услуг, оценивать свои сильные и слабые стороны, определять конкурентные преимущества и формулировать собственную стратегию подготовки специалистов XXI века.

Высшее образование в современных условиях отличается целым рядом особенностей и требует определенных изменений содержания и организации обучения. Изменения являются неотъемлемой частью прогресса. Технические нововведения влекут за собой изменения технологических процессов, изменения в управлении этими процессами и изменения в подготовке специалистов.

Основным фактором, стимулирующим изменения, является стремительно возрастающее совершенствование технологии, развитие науки и техники. При таких темпах изменений обновление знаний

В.А. Цапок

*начальник управления мониторинга
и аудита качества
ИжГТУ им. М.Т. Калашникова*

Преемник инженерных традиций Ижевска, оружейной столицы России, сегодня ИжГТУ им. М.Т. Калашникова – это крупный инновационный научно-образовательный комплекс, федеральный центр подготовки кадров для предприятий точного машиностроения, приборостроения

происходит настолько быстро, что к моменту окончания обучения в вузе его выпускнику требуются новые знания. Возникла необходимость постоянного обновления профессиональных компетенций, т.е. непрерывного, «пожизненного» обучения.

Изменения приводят к необходимости профессиональной переориентации специалистов на разных этапах их карьеры, освоения новых областей деятельности. Вузу требуется стратегия, учитывающая все направления развития и его позиции на рынке, включающая разработку конкретных моделей каждого направления и процессов управления ими. Стратегический подход к анализу имеющихся и развитию новых направлений деятельности является важнейшим условием эффективной вузовской системы управления изменениями.

Вопросы разработки стратегии развития вуза – сложная и объемная тема. Здесь мы приведем только несколько важнейших принципов этой стратегии, связанных с отношением университета к изменениям.

Принцип соответствия целям и лучшим результатам. Поэтому в планировании деятельности университета заложена необходимая гибкость.

Принцип системности, позволяющий рассматривать отдельные направления деятельности не изолированно, а в связи с общими задачами и другими видами деятельности. Это позволило достичь максимального синергетического эффекта.

Принцип здорового оппортунизма, позволяющий разрабатывать новые направления и в то же время следовать исходной стратегии.

Принцип осмысленной необходимости изменений. Этот принцип определяет необходимость учитывать возникающие по ходу выполнения плана проблемы и вводить соответствующие изменения.

Начать формирование системы управления изменениями целесообразней всего с разработки эффективной системы управления качеством образования.

В Конвенции Совета Европы и *UNESCO* о признании квалификаций высшего образования в европейском регионе сказано: «Страны должны принять на себя ответственность за разработку и поддержание процессов, гарантирующих оценку качества образования и качество учебных программ, не нарушая права автономии вузов».

Российские вузы от обсуждения общей концепции качества образования и общетеоретических подходов к вопросам контроля качества переходят к рассмотрению принципов построения и функционирования внутривузовских систем управления качеством.

Университет выделяет основные процессы системы управления качеством на нескольких уровнях.

Первый уровень: деятельность руководства, процессы жизненного цикла продукции, обеспечения ресурсами, а также процессы измерения, анализа и улучшения. Процессы жизненного цикла продукции в свою очередь состоят из процессов, связанных с потребителями (второй уровень).

Второй уровень: довузовская подготовка, отбор абитуриентов, проектирование, учебно-организационная и учебная деятельность, методическая деятельность, дополнительное образование и обеспечение ресурсами. Процесс обеспечения ресурсами включает материально-техническое снабжение, подготовку и переподготовку персонала, информационное обеспечение, планово-финансовую деятельность, обеспечение безопасности, научно-исследовательскую деятельность, безопасность жизнедеятельности. Каждый из этих макропроцессов разбивается на сеть микропроцессов (третий уровень).

Для каждого процесса определяется выходящая продукция (результаты процесса). Например, результатами процесса проектирования является лицензия на право ведения образовательной деятельности в сфере высшего образования, основная образовательная программа; основным результатом процесса методической деятельности – учебные издания.

В качестве основы для своей системы управления качеством образования университет использовал стандарты качества серии *ISO*.

Система управления качеством отражена в комплекте документов. Поддержка этой документации и удобство пользования ею осуществляется через информационную модель системы управления качеством, доступ к которой имеют все заинтересованные аудитории. Пользователями информационной модели системы менеджмента качества являются: руководство университета, его сотрудники, студенты, абитуриенты и их родители, аудиторы при сертификации системы менеджмента качества университета, а также заинтересованные стороны (предприятия, службы занятости).

Важным элементом любой системы качества является независимая экспертиза.

В 2014 г. университет успешно прошел инспекционный контроль, подтверждающий соответствие СМК университета требованиям ГОСТ ISO 9001–2011 (ИСО 9001:2008) и ГОСТ РВ 0015-002–2012 получил сертификаты: № РОСС RU.ЦШ00.К0-0515 (образовательная, научно-исследовательская и воспитательная деятельность), № ВР 02.1.7824-2014 (разработка вооружения и военной техники). В 2011 г. университет стал победителем 3-го Всероссийского конкурса в области менеджмента качества. Поданы документы на участие в конкурсе



Премии Главы Удмуртской Республики в области качества продукции (товаров, услуг) 2014 года.

С развитием процессов глобализации образовательные услуги перешагнули национальные границы, развиваются транснациональные и международные образовательные программы. Отражением процесса интеграции является сотрудничество университета более чем с 40 вузами и организациями 23 стран мира. За год более 100 студентов проходят обучение в зарубежных вузах и около 100 студентов и аспирантов из других стран проходят практику и стажировку в ИжГТУ; ведется работа по бинациональным программам обучения.

В рамках сетевого взаимодействия в университете реализуются совместные образовательные программы с зарубежными и российскими партнерами, в том числе с такими как: Высшая школа прикладных наук «Остфалия» (Германия), Университет г. Аален (Германия), Египетско-Российский университет, Университет им. А. Дубчека г. Тренчин (Словакия), Университет им. Иштвана Сечени, г. Дьёр (Венгрия), Технологический университет г. Брно (Чехия), ООО «Гамма плюс» г. Выборг, ОАО «РАТЕП» г. Серпухов, Уральская машиностроительная корпорация г. Екатеринбург, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, МУП «Ижводоканал», ОАО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг», ОАО «Воткинский завод», ОАО «Ижевский радио-завод», ОАО «Ижевский электромеханический завод «Купол», ОАО «Концерн «Калашников».

С целью организации стажировок и повышения академической мобильности студентов и преподавателей университет сотрудничает:

- с Харбинским политехническим университетом (Китай);
- лабораторией робототехники и мехатроники Университета Кассино (Италия);
- Университетом г. Печ (Венгрия);
- Университетом г. Задар (Хорватия);
- Институтом механики и машиноведения имени академика У.А. Джолдасбекова (Республика Казахстан);
- Южно-моравским центром международной мобильности (Чехия).

По итогам всероссийского экспертного опроса 2010–2013 гг., 10 образовательных программ ИжГТУ вошли в список лучших образовательных программ инновационной России. Программисты университета – победители студенческих чемпионатов мира по программированию (АСМ ICPC), обладатели золотых медалей чемпионата в 2008 г., участники финала чемпионата 2013 г. (Санкт-Петербург) и XVIII Открытого чемпионата Урала по спортивному программированию (Екатеринбург, 2014).

В 2011 г. ИжГТУ стал площадкой Первой всемирной студенческой олимпиады по теории машин и механизмов. В 2013/14 учебном году оргкомитет интернет-олимпиад принял решение о присуждении университету почетного звания «Победитель открытых международных студенческих интернет-олимпиад 2014 года».

С целью обеспечения решения задач социально-экономического развития Удмуртской Республики в университете реализуется целый ряд программ дополнительного профессионального образования по наиболее востребованным направлениям и специальностям в интересах предприятий и организаций реального сектора экономики. В ИжГТУ им. М.Т. Калашникова реализуется семь программ переподготовки кадров, поддержанных в рамках Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров для высокотехнологичного сектора промышленности.

Основополагающий принцип подготовки специалистов вуза – образование через исследования и производство. Сегодня среди партнеров ИжГТУ более 50 промышленных предприятий, таких как предприятия государственной корпорации «Ростехнологии», госкорпорации «Росатом». Вуз аккредитован в Федеральном космическом агентстве, участвует в Космическом научно-образовательном инновационном консорциуме (Роскосмос и Минобрнауки России). Проект ИжГТУ – победитель конкурса учебных центров для высокотехнологичных и других приоритетных секторов промышленности минторга России.

В процессе повышения квалификации научно-педагогических работников университета, а также с целью стимулирования фундаментальных и научно-прикладных исследований, в том числе с привлечением студентов, организации и проведения научно-исследовательской и научно-производственной практик создано восемь базовых кафедр на предприятиях Удмуртской Республики.

На базе ИжГТУ им. М.Т. Калашникова создано 15 малых инновационных предприятий с объемом выполненных заказов более 10 млн руб.

В рамках реализации программ развития пилотных инновационных территориальных кластеров, перечень которых утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 марта 2013 г. № 188, ИжГТУ им. М.Т. Калашникова принял участие в разработке программы развития инновационного территориального кластера «Стрелковое оружие».

Примеры успешного сотрудничества вуза и предприятий города – уникальное производство корпусов авиаракет системы С-13 «Тулумбас» на

ФГУП «Ижевский механический завод», проект «Создание массового производства сверхвысокопрочных пружин с использованием однородных наносубструктур», получивший поддержку ОАО «РОСНАНО».

Университет успешно реализует крупные международные научные проекты. Так, с университетом г. Аален (Германия) и компанией *Zeh Metallveredelim GmbH* в вузе создан центр компетенции в области гальванотехники.

ИжГТУ им. М.Т. Калашникова – участник проекта международной лаборатории «ИнтерНанотех» и международного проекта в области наноматериалов и нанотрубок вместе с Белорусским национальным техуниверситетом, Институтом тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова Национальной академии наук Республики Беларусь, Венским техническим университетом (Австрия).

Современный уровень развития России требует от вузов готовить не только квалифицированных специалистов, которые могут успешно заниматься своей профессиональной деятельностью, но и ответственных граждан своей страны и сознательных жителей нашей планеты.

С целью повышения престижности университета и инженерных специальностей, развития гражданственности и лидерских качеств у студентов в университете постоянно проводятся:

- форумы студентов и аспирантов;
- учеба студенческого актива младших курсов;
- межэтнический фестиваль «Лига наций».

Проведен межрегиональный молодежный научно-образовательный форум «ИННОВА-2014» с участием представителей России и Китая.

В ИжГТУ им. М.Т. Калашникова по инициативе студентов реализуется программа «Город оружейников».

В 2013 г. наш университет инициировал идею создания межрегиональной ассоциации студентов «Чистое небо», обучающихся по специальностям оборонно-промышленного комплекса России. Главной целью создания ассоциации является содействие повышению престижа оборонных специальностей технических университетов России путем организации и развития взаимодействия между студентами родственных специальностей.

В 2014 г. создан Союз студентов оборонных специальностей «Чистое небо».

Студенты ФГБОУ ВПО «ИжГТУ им. М.Т. Калашникова» приняли участие во Всероссийской акции «15 дней до Великой Победы». Организован XI Международный студенческий пробег Ижевск – Чебоксары – Нижний Новгород – Минск, посвященный Дню Победы и 70-летию освобождения Белоруссии.

В рамках программы этнокультурного воспитания студенчества, нацеленной на улучшение социокультурного пространства вуза, укрепление межкультурных и межнациональных связей в студенческой среде проведены первые фольклорные фестивали и выставки народного творчества, создан студенческий этнокультурный коллектив «Колтома». Студенты инициировали и совместно с Министерством по делам национальностей, Министерством по делам молодежи Удмуртии начали работу по организации и проведению межвузовского финно-угорского этнокультурного фестиваля.

Сегодня проводится организационная работа по возрождению физкультурно-спортивного комплекса ГТО.

В ИжГТУ им. М.Т. Калашникова действует самая мощная в республике организация студенческих отрядов, объединяющая в 20 отрядах около 500 студентов.

В рамках формирования устойчивой ориентации на работу по специальности в университете регулярно проводятся ярмарки вакансий для студентов и выпускников университета.

ИжГТУ им. М.Т. Калашникова – призер открытого публичного Всероссийского конкурса образовательных организаций высшего образования на звание «Вуз здорового образа жизни», организованного Министерством образования и науки РФ; победитель Программы развития деятельности студенческих объединений. Студенческие отряды вуза завоевали право проведения слета студотрядов Приволжского федерального округа.

Как и в других отраслях, в образовании вуз уже не может предлагать образовательные программы, исходя только из имеющихся у него ресурсов. Исходной точкой должны стать потребности и запросы потребителей и других целевых аудиторий вуза: будущих работодателей, государственных органов образования, студентов и слушателей, абитуриентов, общества в целом. Эта новая ситуация вовремя и правильно оценена университетом.

С целью реализации непрерывной подготовки по схеме «школа – техникум – вуз», организовано обучение в профильных классах по направлениям:

- социально-экономическое;
- гуманитарное;
- художественно-эстетическое;
- информационно-технологическое.

В марте 2012 г. создан Школьный университет ИжГТУ. Основная его задача – популяризация технических специальностей и знакомство ижевских школьников с новейшими достижениями науки и техники.

Проведены открытые лекции «Нанотехнологии – шаг в будущее», «Освоение космоса и ракет-



ная техника», «Информационные технологии и бизнес» для выпускников общеобразовательных школ г. Ижевска в целях популяризации инженерных специальностей.

В университете издается журнал о технике и технологиях для молодежи «Инженерный неомир».

Университет реализует программы профильной и предпрофильной подготовки школьников г. Ижевска по следующим направлениям: проектирование, информатика и ИКТ, занимательная математика, углубленное изучение математики и физики, черчение, основы экономики.

ИжГТУ им. М.Т. Калашникова является одним из организаторов региональной олимпиады школьников «Звезда» – таланты на службе обороны и безопасности».

Мы уже привыкли, что вузы постоянно оцениваются и сравниваются в самых разных рейтингах. Методики рейтингов учитывают разнообразные параметры – от объемов библиотечных фондов и уровня «остепененности» преподавателей, до уровня зарплат выпускников и осведомленности работодателей о программах вуза. Рейтинги призваны не только расставить вузы по ранжиру, но и сориентировать абитуриентов и их родителей, а также работодателей относительно качества подготовки в конкретном вузе.

Результаты участия ИжГТУ им. М.Т. Калашникова в рейтингах:

- занял девятнадцатую строчку, попав в группу А (высший уровень) мировых университетов по

результатам международного рейтинга «Европейский стандарт» вузов-2013;

- в международном рейтинге университетов *WEBOMETRICS* (январь 2014 г.) занимает 5154-ю позицию среди вузов мира, в том числе среди вузов Европы – 1395-ю позицию и среди вузов России – 157-ю позицию;

- вошел в ТОП-500 вузов мирового профессионального рейтинга университетов по программе GWC (2013) и находится на 342-й позиции, в том числе 9-й среди вузов России;

- по результатам рейтинга вузов СНГ-2014, сформированного рейтинговым агентством «Эксперт РА», вошел в рейтинговый класс Е;

- эксперт РА ТОП-100 вузов России: 2012 г. – 66, 2013 г. – 71, 2014 г. – 65-е место;

- национальный рейтинг университетов, сформированный группой «Интерфакс», в партнерстве с радиостанцией «Эхо Москвы» (2013/14 учебный год – 143-е место);

- в 2011 г. занял 50-е место среди вузов России по результатам рейтинга научной и публикационной активности технических вузов, подготовленного Высшей школой экономики (НИУ-ВШЭ) и РИА «Новости» по заказу Общественной палаты РФ.

Наша стратегическая задача – создание эффективной образовательной, научной и социокультурной среды для подготовки специалистов с высокими профессиональными и человеческими качествами, способных к самореализации, среды воспитания социально зрелых и социально активных людей.

Некоторые результаты внешней эвальной образовательных программ теплотехнического факультета ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

В.Н. Диденко

д.т.н., проф., декан технологического факультета ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, член-корр. РАН

Вхождение российских вузов в мировое образовательное пространство привнесло в наше обращение новые термины и понятия. Коротко остановимся на одном из них, использованном в названии статьи.

Сегодня интернациональный термин «эвальной» или «эвальной» (от англ. *evaluation*) практически везде вытеснил привычные «экспертиза», «оценивание», «контроль» как более широкий и емкий.

Под эвальной обычно понимается системное исследование и оценка какого-либо предмета с намерением выявить и дальше развивать его «полезность» и «добротность» [1].

В данной формулировке предмет – это условия, процессы и продукты их действия применительно к вузу, обучению, воспитанию и развитию.

Эвалюация является обязательной процедурой для обеспечения и поддерживающего развития качества образования и подразделяется на внешнюю и внутреннюю. Внешняя эвалюация вуза – это системное обследование и оценка внешним лицом или организацией образовательного учреждения, включая внутренние компоненты (образовательные программы, методы преподавания, результаты внутренней эвалюации) для сравнения с другими вузами, в том числе зарубежными. Результатом внешней эвалюации, которая должна быть помогающей и поддерживающей, может быть аккредитация или лицензирование.

Внутренняя эвалюация производится работниками и службами самого вуза и может содержать признаки внешней эвалюации, например, приглашение по своей инициативе какого-либо независимого эксперта по конкретному показателю качества.

В последние годы реформирования высшего образования в России внешняя эвалюация фактически проводится при процедуре лицензирования и аккредитации вузов комиссией Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

В 2009 г. теплотехнический факультет и все его образовательные программы успешно прошли государственную аккредитацию, в рамках которой для комплексной проверки ИжГТУ по направлению «строительство» были представлены две программы теплотехнического факультета: «Теплогазоснабжение и вентиляция» и «Водоснабжение и водоотведение».

В 2014 г. государственная аккредитация проводилась не по конкретным образовательным программам, а по укрупненным группам направлений (УГН), что в большей степени соответствует смыслу внешней эвалюации в части предмета исследования и оценки. Образовательные программы, реализуемые на теплотехническом факультете, вошли в три УГН и в их составе успешно прошли государственную аккредитацию.

Следует отметить, что сохранение государственной аккредитации по УГН неизбежно потребует изменения существующей структуры факультетов в соответствии с перечнем УГН, принятым Министерством образования и науки Российской Федерации. Обоснованность принятого в настоящее время перечня УГН в данной статье не обсуждается.

С 27 по 31 октября в Ижевском государственном техническом университете имени М.Т. Калашникова (ИжГТУ) проходила международная аккредитация шести бакалаврских и одной магистерской основных образовательных программ (ООП) вуза. Из них теплотехническим факульте-

том были представлены две программы по двум профилям подготовки направления «строительство»: «Теплогазоснабжение и вентиляция» и «Водоснабжение и водоотведение».

Группа экспертов из Центрального агентства по эвалюации и аккредитации – ZEvA (г. Ганновер, Германия) – провела общественно-независимую экспертизу ООП, представленных ИжГТУ. Эта процедура, общепринятая в европейской высшей школе, предусматривает системный анализ и самоанализ вуза по критериям, предъявленным агентством.

ZEvA – старейшее и крупнейшее из всех германских агентств по эвалюации и аккредитации – оценивает конкурентоспособность вузов на европейском рынке образовательных услуг.

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова стал первым вузом России, подавшим заявку в ZEvA на добровольную международную аккредитацию.

В 2009 г. по итогам проведенной агентством экспертизы ИжГТУ получил свидетельство ZEvA о международной аккредитации заявленных ООП. С этого момента в дипломах выпускников теплотехнического факультета, обучавшихся по программам «Теплоснабжение и вентиляция» и «Водоснабжение и водоотведение», появился вкладыш международного образца.

Если международная эвалюация – это проверка, оценка и последующее присвоение международными агентствами адекватной квалификации вузу по его состоянию на момент проведения экспертизы, то участие в программе «Двойные дипломы» – это более высокая ступень эвалюации в обеспечении европейского качества обучения.

В 2011 г. теплотехнический факультет ИжГТУ и факультет «Строительство – вода – почва» (BWB) Высшей школы прикладных наук «Остфалия» (г. Вольфенбюттель, Германия) приступили к завершающему этапу реализации бинациональной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Водо- и теплоснабжение населенных мест» («Urban Water and Heat Engineering» – UWHE). Идея открытия именно этого профиля подготовки бакалавров, отсутствующего как в России, так и в Германии, принадлежала декану теплотехнического факультета ИжГТУ В.Н. Диденко и была поддержана германской стороной на встрече в Зюдбурге.

Подготовка к открытию бинациональной программы UWHE началась в 2006 г., эта программа предусматривала выдачу бакалаврам-выпускникам дипломов как российского, так и германского вузов. Кроме того, студенты ИжГТУ, обучающиеся по бинациональной программе, изучали немецкий язык в Институте переводчиков при ИжГТУ и по-



лучали по его окончании дополнительный диплом инженера-переводчика.

Интегрированные учебные планы бинациональной программы предусматривают обучение студентов обоих вузов в течение последних двух семестров в вузе-партнере.

Подготовка интегрированных учебных планов является довольно сложной задачей: во-первых, из-за различия в сроках обучения (срок обучения бакалавра в Германии 3,5 года, а в России – 4 года), во-вторых, из-за частой смены государственных образовательных стандартов РФ и перехода на ФГОС и кредитно-модульную структуру планов.

В 2008 г. был утвержден учебный план бинациональной программы и впервые набрана группа студентов на первый курс теплотехнического факультета ИжГТУ для обучения по этому учебному плану.

Обучение российских студентов в ИжГТУ на бюджетной основе по бинациональной программе является бесплатным, а для студентов, выезжающих на четвертом курсе в Германию для обучения, выполнения и защиты квалификационной работы, дополнительно выделяются две-три стипендии Высшей школы прикладных наук «Остфалия» и факультета BWB.

В 2010 г. бинациональная программа благодаря усилиям ее куратора с германской стороны профессора А. Тепе успешно прошла аккредитацию в министерстве земли Нижняя Саксония.

Летом 2013 г. первые четыре студента теплотехнического факультета ИжГТУ успешно защитили квалификационные работы в Высшей школе прикладных наук «Остфалия» и получили дипломы обоих вузов-партнеров.

Привлекательность бинациональной программы UWNE для российских студентов позволяет заметно повысить качество их учебы за счет создания конкурентной среды при зачислении и последующем обучении в ИжГТУ.

Приезд немецких студентов в ИжГТУ для продолжения обучения по бинациональной программе UWNE, подготовки и защиты квалификационной работы планируется весной 2015 г.

Литература

1. Загвоздкин В.К. О направлениях обеспечения и развития качества школьного образования за рубежом. Эффективная школа. – URL: upr.1september.ru/articlef.php?ID=200701807.

Новые горизонты филиала университета



А.В. Репко

*д.т.н., проф.,
директор
Воткинского
филиала ИжГТУ,
председатель
ученого совета
ВФ ИжГТУ*

Воткинский филиал ИжГТУ – это два факультета, шесть кафедр, 16 специальностей и направлений подготовки по уровню высшего профессионального образования, три программы среднего специального образования и шесть программ повышения квалификации и дополнительного образования. За 56 лет работы филиал ИжГТУ подготовил свыше девяти тысяч специалистов в области технологий машиностроения, ракетостроения, строительства, экономики и программирования.

Процесс создания новой отечественной системы получения и воспроизводства знаний предъявляет серьезные требования к преподавателям

высшей школы. Изменилась сама парадигма образования. Если раньше, в советское время, высшая школа выпускала специалистов по государственному заказу плановой экономики, затем, после перестройки государственной экономики, – по коммерческой целесообразности, то в данный момент перед высшей школой поставлена задача подготовки бакалавров, способных гибко перестраивать направление и содержание своей деятельности в ответ на смену технологий и требований рынка. Сегодня нам необходимо воспитывать лидеров командных проектов.

С учетом того, что Воткинский филиал ИжГТУ имени Михаила Тимофеевича Калашникова был создан для решения проблемы кадров на крупнейшем высокотехнологичном предприятии оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации – ОАО «Воткинский завод», у нас до сих пор сохраняется государственный заказ на подготовку специалистов ракетного производства. На нашей кафедре ракетостроения учатся более 30% всех студентов, обучающихся в Удмуртской Республике по специальности «ракетостроение». Заведующий кафедрой, доктор технических наук, профессор Ф.А. Уразбахтин является руководителем экспертной группы Российской военной академии по ак-

кредитации общеобразовательных программ авиационно-космической и ракетной техники. Большую долю в учебной программе занимают разные виды практических занятий, производственная и технологическая практики на ОАО «Воткинский завод». Наши выпускники зарекомендовали себя высокопрофессиональными специалистами и занимают руководящие посты от мастеров до главных специалистов завода.

В этом году, буквально перед началом работы приемной комиссии, по рекомендации Министерства образования Российской Федерации мы вынуждены были закрыть прием абитуриентов на обучение по специальности «экономика и управление предприятием в машиностроении». Школьники, с которыми нашими преподавателями в течение года была проведена большая работа по профессиональному ориентированию на эту специальность, сегодня являются студентами УдГУ. Разумеется, мы ищем пути решения возникших проблем, смотрим в будущее и намерены аккредитовать другие перспективные для инфраструктуры города направления подготовки специалистов.

К слову сказать, город Воткинск, родина Петра Ильича Чайковского, для многих любителей музыки стал туристической и музыкальной Меккой. В 2015 году состоится международный фестиваль, посвященный 175-летию со дня рождения великого композитора. Событие, которое непременно повлечет за собой дальнейшее увеличение туристического потока в наш город. Попав в президентскую программу развития, город станет активнее развиваться, а значит, перспективы развития появляются и у нас.

Профессорско-преподавательский состав Воткинского филиала ИжГТУ имеет высокий профессиональный уровень: в большинстве своем (75% от общего числа преподавателей) это кандидаты и доктора наук, заслуженные деятели науки и образования Российской Федерации и Удмуртской Республики, действительные члены и члены-корреспонденты Российской инженерной академии, Академии проблем качества, Академии военных наук при Рособоронэкспорте Российской Федерации. В последние годы в Воткинском филиале ИжГТУ произошло существенное омоложение научного коллектива: только за последнее десятилетие 32 наших выпускника стали кандидатами наук и четверо – докторами наук, из них двое – в возрасте до 35 лет. 53% всех преподавателей, имеющих ученую степень, входят в возрастную категорию до 45 лет.

Преподаватели читают лекции (рис. 1), в том числе по материалам собственных научных разра-

боток. Нашим студентам мы предлагаем большую вариативность образовательных программ, как основных, так и дополнительных. Это программы в области машиностроения и строительства, информационных технологий и экономики.



Рис. 1. Студенты Воткинского филиала ИжГТУ на лекции

Три программы дополнительного образования для работников ОАО «Воткинский завод» подготовил заведующий кафедрой организации вычислительных процессов и систем управления, кандидат технических наук, доцент И.А. Давыдов. На базе лаборатории систем сквозного автоматизированного проектирования и цеха № 68 ОАО «Воткинский завод» мы начали подготовку специалистов, владеющих современными методиками комплексной автоматизации машиностроительных производств. Таких универсальных специалистов, способных работать на новейшем оборудовании всех ведущих в мире производителей наукоемкого машиностроительного оборудования, пока нет в стране. Мы станем их выпускать для предприятий оборонно-промышленного комплекса России.

В течение многих лет научные работы наших студентов и преподавателей отмечаются грамотами победителей различных конкурсов и грантами на дальнейшие исследования.

Студенты предложили свой энергосберегающий способ освещения улиц города Воткинска при сохранении уровня освещенности, разработали проект установки капельного орошения, доставляющей воду и питательные вещества прямо к корню каждого растения.

Проект «Создание логистического центра как пути развития экономики и усовершенствования инфраструктуры Завьяловского района», выполненный студентами под научным руководством старшего преподавателя кафедры «Экономика



и организация производства» Н.С. Шайдуровой и заведующей кафедрой экономики и организации производства, кандидата технических наук, доцента Н.И. Обуховой, привлек внимание правительства Удмуртской Республики и в скором времени воплотится в жизнь. Он войдет ставной частью в План развития УР на 2015–2020 гг. «Удмуртия. Перемены к лучшему!». Этот план включает в себя создание в Завьяловском районе современного инновационного технополиса – нового поселения, которое объединит молодых высококвалифицированных специалистов со всей территории Российской Федерации. Проект студентов кафедры «ЭиОП» предусматривает создание на этой территории крупного логистического центра, связывающего транспортный поток от западной границы нашей страны до крайней ее точки на восточном побережье Тихого океана.

Кафедрой технической механики (рис. 2), выпускающей бакалавров по направлению подготовки «строительство», заключены договоры с организациями города Чайковского Пермского края и Москвы на прохождение практики студентами для выполнения проектных работ по строительству зданий и сооружений. Студенты разработали реальные проекты строительства сооружений социального назначения, а это культурные и торговые центры в поселке Ува и селе Шаркан Удмуртской Республики.



Рис. 2. Студенты кафедры технической механики на практических занятиях

Ученые Воткинского филиала ИжГТУ в течение многих лет входят в состав экологической комиссии при администрациях города Воткинска и Воткинского района в качестве экспертов

и имеют непосредственное отношение к улучшению экологической ситуации в республике. Неоднократно город Воткинск и Воткинский район занимали призовые места в республиканских экологических конкурсах, а в прошлом году одно из муниципальных образований было отмечено третьим местом в Российской Федерации. Ученые разных кафедр объединили свои усилия для решения проблемы утилизации мусора и предложили рациональное использование полимерных отходов (а это пластиковые бутылки, пакеты, пленка) как вторичного сырья, из которого можно получать необходимые товары. Под руководством доктора технических наук, профессора Б.А. Сентякова, научного руководителя лаборатории технологической оснастки и вихревых технологий, в 2007 году была создана уникальная установка по изготовлению из полимерных отходов волокна, аналогичного синтепону. Студенты филиала совместно с учеными разработали установку для изготовления из данного волокна боннов – фильтров по очистке воздушной и водной среды, а также промышленных сточных вод. Эти бонны оказались очень удобны и эффективны в использовании, в том числе при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов или для создания дороги в условиях вечной мерзлоты. И по цене эти фильтры оказались намного привлекательнее отечественных и зарубежных аналогов. Система комплексной механической очистки производственных стоков на промышленных предприятиях уже внедрена и работает на ОАО «Воткинский завод», получив высокую оценку.

Сегодня коммуникация, общение с миром становятся чрезвычайно важной составляющей образовательной и научной деятельности. Воткинский филиал ИжГТУ им. М.Т. Калашникова с 2011 года сотрудничает с машиностроительным факультетом Технологического университета г. Брно (Чехия), а в начале 2014 года был подписан договор о дружбе и сотрудничестве с факультетом бизнес-администрирования Азербайджанского государственного экономического университета г. Баку. Мы планируем активно развивать проекты социального партнерства и совместных исследований, а также программы обмена студентами и преподавателями вузов. Мы заинтересованы в том, чтобы наши студенты получили опыт различных образовательных моделей с использованием новейших технологических достижений, были востребованы на рынке труда и реально защищены в социальном отношении.

Качество, проверенное временем

И.Н. Ефимов

*д.т.н., проф., директор Чайковского
технологического института (филиала)
ИжГТУ им. М.Т. Калашникова*

Эффективность функционирования автотранспортного комплекса страны во многом определяется не только его техническим состоянием, но и компетентностью обслуживающего персонала. Для решения этих задач в Чайковском технологическом институте (филиале) ИжГТУ им. М.Т. Калашникова была открыта кафедра автомобильного транспорта. Перед молодой кафедрой сразу была поставлена конкретная цель: подготовка высокопрофессиональных специалистов и создание современной научно-методической базы. Важным фактором в этой работе должно было стать тесное сотрудничество с профильными ведущими предприятиями страны. И это удалось сделать: за полтора десятка лет деятельности кафедры сформировалась команда стратегических партнеров Чайковского технологического института.

ДООАО «Спецгазавтотранс» ООО «Газпром» многопрофильное предприятие с мощным производственным потенциалом. Входит в число ведущих подрядно-строительных компаний нефтегазовой отрасли. Выполняет полный комплекс работ по строительству и капитальному ремонту магистральных трубопроводов, обустройству газоконденсатных месторождений, оказывает транспортные услуги предприятиям нефтяной и газовой промышленности. Основные работы компания ведет в районах Крайнего Севера, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, в настоящее время участвует в Восточной газовой программе и мегапроекте «Ямал».

ООО «Газпром трансгаз Чайковский» осуществляет транспорт газа по 15 крупнейшим магистральным газопроводам, берущим свое начало на месторождениях Западной Сибири и доставляющим «голубое топливо» в центральные районы страны, государства ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, через сеть газораспределительных станций предприятие обеспечивает поставки газа потребителям Пермского края, Удмуртской Республики, Кировской области и Республики Татарстан.

МААДО – Международная ассоциация автомобильного и дорожного образования. Целью деятельности МААДО является объединение усилий

работников учебных заведений, научно-исследовательских институтов, предприятий и организаций для оказания содействия государственным органам и совершенствования системы автомобильного и дорожного образования и обеспечения потребностей предприятий и организаций в квалифицированных кадрах.

Длительное время коллектив кафедры проводит научную и научно-методическую работу по целевым межрегиональным программам со своими стратегическими партнерами. В первую очередь это ДООАО «Спецгазавтотранс» и его филиал – «Чайковское предприятие технологического транспорта и спецтехники» (ЧПТТиСТ). Другой крупный партнер – ООО «Газпром трансгаз Чайковский» в лице его специализированного структурного подразделения «Управление аварийно-восстановительных работ № 1» (УАВР № 1).

Работа осуществляется по актуальным направлениям: оценка технико-эксплуатационных свойств подвижного состава; повышение эксплуатационной надежности узлов и систем техники; разработка нормативно-технической документации по регламентам технического обслуживания и ремонта подвижного состава; разработка руководящих документов и положений по диагностированию узлов и агрегатов в полевых условиях и инструментальному контролю; использование альтернативных видов топлива на автомобильном транспорте; комплексная экспертиза и оценка эксплуатационных материалов; оценка влияния технического состояния автомобиля на безопасность движения; комплексная оценка экологических проблем на автотранспортных предприятиях; совершенствование системы многоуровневой профессионально-направленной подготовки кадров для автотранспортного комплекса; повышение надежности и эффективности функционирования производственных подразделений предприятий технического сервиса.

В настоящее время кандидатом технических наук, доцентом Р.Ф. Шаиховым проводятся исследования по оценке технико-эксплуатационных свойств автотранспортных средств, осуществляющих перевозки грузов и пассажиров в районах нефтегазовых месторождений Крайнего Севера. На предприятии работают более 80 выпускников магистратуры, специалитета и бакалавриата кафедры. Среди них: А.В. Колпаков – главный инженер, Д.М. Щенин – заместитель директора, Е.А. Юрков – начальник производственно-технического отдела Чайковского ПТТ и СТ. В благодарность за



качественную подготовку специалистов в технологическом институте предприятием оборудованы именные аудитории, которые активно используются в учебном процессе. Сегодня планируется открытие на предприятиях-партнерах специализированной кафедры для повышения эффективности учебной и научно-исследовательской работы по эксплуатации технологического транспорта в условиях Крайнего Севера.

Кафедра поддерживает тесные научные и практические контакты с предприятиями пассажирских перевозок региона. С этой целью разработаны рекомендации по диспетчерскому управлению движением автобусов, даны предложения по развитию и оптимизации дорожной сети, увеличению пропускной способности перекрестков.

В решении проблем экологии кафедра работает по нескольким направлениям. Одно из них – создание и реализация целевой программы использования альтернативных видов топлива на автомобильном транспорте. Под руководством кандидата технических наук, доцента В.М. Федорова ведутся работы по расширению использования компримированного природного газа (КПГ) в качестве моторного топлива дизельных двигателей. С этой целью выполнен анализ результатов эксплуатации грузовых автомобилей с дизельными двигателями, работающих на природном газе ООО «Газпром трансгаз Чайковский». На основе результатов этого анализа были разработаны рекомендации для дальнейшей работы по расширению применения данного вида топлива на автомобильном транспорте.

Следует отметить и комплексные работы по развитию предприятий технического сервиса, проводимые под руководством заведующего кафедрой – кандидата технических наук, доцента В.М. Пономарева. Это, прежде всего, проектирование и экспертиза станций технического обслуживания автомобилей, проекты реконструкций, технического перевооружения автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания, выполнение технико-экономических обоснований проектных проработок, подбор технологического оборудования. Выполнены реальные проекты строительства зданий производственно-технической базы Чайковского ПТТиСТ и передвижных

ремонтных комплексов для работы в условиях Крайнего Севера.

Кафедра является коллективным членом Международной ассоциации автомобильного и дорожного образования, в которую входят 80 университетов России и 34 стран ближнего и дальнего зарубежья. Это позволяет совершенствовать систему образования в области автомобильного транспорта и обеспечивать потребности предприятий и организаций в квалифицированных кадрах.

По решению Учебно-методического объединения вузов РФ по образованию в области транспортных и транспортно-технологических комплексов Чайковский технологический институт (филиал) ИжГТУ им. М.Т. Калашникова является базовым в проведении второго этапа смотр-конкурса в Северо-Восточном регионе России. В смотре-конкурсе участвуют Вятская СХА, Сыктывкарский лесной институт, Чувашская СХА, филиал МАДИ в Чебоксарах, филиал Московского открытого университета в Чебоксарах, ИжГТУ им. М.Т. Калашникова.

Показателем качества подготовки специалистов является тот факт, что с 2004 года призерами и дипломантами Всероссийского смотра-конкурса дипломных проектов среди вузов России стали 28 выпускников кафедры.

Успех этот не случаен, потому что из 17 преподавателей, участвующих в учебном процессе, 4 доктора наук, профессора и 12 кандидатов наук, доцентов. На кафедре ведется постоянная работа по повышению квалификации. Сотрудники кафедры к.т.н., доцент Чепикова Т.П., Лукиных В.В., Красильников С.Н. регулярно повышают свой профессиональный уровень, принимают участие в семинарах, конференциях, выставках, включая международные, где выступают с результатами своих исследований, обмениваются опытом с коллегами. За последние пять лет на кафедре защищены пять диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Сегодня в качестве докторантов, аспирантов и соискателей над диссертациями работает пять человек. Результаты исследований по перечисленным выше направлениям отражены в 30 статьях и монографиях, опубликованных сотрудниками кафедры за последние два года.

Системный подход к качественной подготовке и отбору инженерных кадров в области приборостроения для предприятия



Ю.П. Демаков

*к.ф.-м.н., проф.,
декан факультета
приборостроения
ИжГТУ
им. М.Т. Калашникова*



О.В. Косарев

*начальник
отдела кадров
ОАО «Ижевский
радиозавод»*

В условиях развивающейся экономики знаний задача установления и развития партнерских отношений между промышленностью и вузом приобретает особое значение. Она предполагает создание комплекса мероприятий в области подготовки высококвалифицированных кадров, укрепления материально-технического обеспечения учебного процесса, проведения совместных НИОКР, модернизации производства и выпускаемой продукции и т.п. [1]. Вузовская система по-прежнему дает в большей степени академическое, а не прикладное образование. Вузы, стремящиеся подготавливать специалистов-прикладников, не могут удовлетворить всевозрастающие требования крупных компаний к уровню профессионализма кадров. Это вызвано рядом причин, в том числе и ограниченностью наличия в вузе производственно-технологического оборудования, на котором обучить новым технологиям невозможно. Современная техническая база высшей школы, как правило, существенно отстает от той, которая создана в промышленности.

В широком смысле сотрудничество должно базироваться на долгосрочных договорах и комплексных проектах, охватывающих образовательную, научную и инновационную сферы, реализуемых в следующих формах [1, 2]:

- проведение совместных научных исследований и разработок;
- создание совместных учебно-научных структур;

- проведение совместных научно-технических мероприятий (семинаров, конференций) по приоритетным научно-техническим направлениям;
- организация практик и дипломного проектирования студентов в организации-партнере;
- целевая подготовка специалистов по заказу организации-партнера;
- участие в формировании учебных планов и рабочих программ подготовки специалистов;
- использование кадрового и научно-технического потенциала организации-партнера в учебном процессе;
- обучение сотрудников организации-партнера в аспирантуре университета;
- переподготовка и повышение квалификации специалистов организации-партнера силами профессорско-преподавательского состава университета.

Мониторинг передового опыта, освоение лучших практик предприятий-лидеров в своей области и транслирование накопленных знаний целевым аудиториям – один из элементов системного подхода ОАО «Ижевский радиозавод» к вопросам качества и развития производства.

В данном случае технический университет является универсальной площадкой, на которой специалисты различных профилей могут комплексно изучать качество как сложное явление – экономическое, техническое, социальное и психологическое. В Ижевском государственном техническом университете им. М.Т. Калашникова создана

инфраструктура и подобран квалифицированный персонал, что в партнерстве с промышленными предприятиями позволяет решать практические и теоретические задачи, связанные с темой качества, и решать их системно, с привлечением современных научных методов.

Долгосрочное стратегическое партнерство «вуз – производственное предприятие» может подразумевать различные модели взаимодействия. Как уже отмечалось, это и целевая подготовка, и переподготовка специалистов по востребованным профессиям, и реализация технических, исследовательских и производственных задач с привлечением ведущих преподавателей и студентов, и совместная разработка стандартов и программ в области профессионального образования и переподготовки, удовлетворяющих как текущим запросам экономики, так и перспективным направлениям развития.

В рамках мероприятий по подготовке и отбору инженеров кадровая служба предприятия поддерживает следующие основные направления:

- профориентационная работа с образовательными заведениями УР с целью отбора абитуриентов в рамках выполнения заданий по гособоронзаказу;
- организация проведения практик студентов на предприятии;
- трудоустройство студентов старших курсов на предприятии;
- адаптация выпускников к производственному процессу;
- переподготовка инженеров в соответствии с задачами производства.

В целях содействия кадровому обеспечению ОАО «Ижевский радиозавод» большое значение имеет взаимодействие факультета и предприятия по отбору перспективных абитуриентов. В ходе профориентационной работы привлечено к сотрудничеству по реализации государственного плана подготовки научных работников и специалистов для организаций ОПК на текущий год 51 учебное заведение, ведущее профильную подготовку учащихся. На сегодняшний день 33 студента готовит приборостроительный факультет ИжГТУ им. М.Т. Калашникова для ОАО «Ижевский радиозавод» в рамках гособоронзаказа.

Работа со студентами не ограничивается академической подготовкой. Анализ недостатков в подготовке выпускников, проведенных предприятием, дает основание говорить о необходимости дополнительной работы с выпускниками вуза. Типичные недостатки в подготовке выпускников приведены в таблице.

Недостатки в подготовке выпускников

Причины неудовлетворенности организации	%
Теоретическая подготовка	20
Практическая подготовка	57
Компьютерные навыки	7
Владение иностранными языками	21
Бизнес-знания	8
Управленческие навыки	15
Умение работать в команде	21
Навыки межличностного общения	12
Недостаточный опыт работы	40

С целью повышения качества практической подготовки по направлениям приборостроительного факультета с 2000 года функционирует филиал кафедры «Конструирование радиоаппаратуры» ИжГТУ на базе ОАО «Ижевский радиозавод», основной задачей которой является интеграция науки и производства. В сферу деятельности филиала кафедры включены задачи организации прикладных НИР, совместных исследований в области повышения конкурентоспособности и надежности изделий предприятия.

Ежегодно (с 2001 г.) на базе ОАО «Ижевский радиозавод» проводится научно-техническая конференция молодых специалистов с изданием сборника материалов. Участвуют в ней молодые инженеры предприятия, студенты приборостроительного факультета и аспиранты вуза. Важные аспекты, рассматриваемые на конференции: актуальность и перспективность работы для предприятия, экономическая эффективность; технический уровень проекта, работы (наличие изобретений, лицензий, ноу-хау), технологичность и простота решения. Более 100 студентов приняли участие в студенческой секции НПК.

На базе приборостроительного факультета с 2001 г. ежегодно проводится научно-техническая конференция с международным участием «Приборостроение в XXI в. Интеграция науки, образования и производства» с изданием сборника материалов.

Развивая сотрудничество, ОАО «Ижевский радиозавод» с 2005 г. учредил стипендию им. В.А. Шутова (Валерий Агафангелович Шутов – генеральный директор ОАО «Ижевский радиозавод» в 1978–1992 гг., почетный гражданин Удмуртской Республики – внес большой вклад в развитие предприятия и приборостроительного факультета) для студентов и выпускников приборостроительного факультета, достигших высоких

результатов в учебе, научной работе и производственной деятельности предприятия. Стипендия им. В.А. Шутова назначается 2 раза в год, и уже 54 студента и магистранта, обучающихся по направлениям подготовки приборостроительного факультета, стали лауреатами этой стипендии.

Еще одним направлением совместной деятельности является студенческое конструкторское бюро космического приборостроения (СКБ КП), которое работает с конца 2013 г. С согласия ОАО «Ижевский радиозавод» подразделению присвоено имя Валерия Агафангеловича Шутова. Цель его создания заключается в организации непрерывной образовательной программы по обучению студентов современным технологиям проектирования и управления малыми космическими аппаратами (КА) с привлечением ведущих специалистов предприятия. Задачи, решаемые для достижения этой цели, предполагают создание на факультете нового направления исследования в области разработки малых КА; создание систем и организация эффективного непрерывного управления КА; отработка технологии приема, обработки и распространения научных данных, получаемых с помощью навигационной системы ГЛОНАСС/GPS и КА «Микроспутник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

Материально-техническая база структурного подразделения «СКБ КП имени В.А. Шутова» формируется из площадей, предоставляемых университетом, оборудования, как закупаемого университетом, так и принадлежащего центрам коллективного пользования университета или сторонним организациям, при условии заключения соглашений о совместной деятельности.

На протяжении долгосрочного сотрудничества факультет располагал поддержкой предприятия и в материально-техническом обеспечении. В сентябре 2011 г. ОАО «Ижевский радиозавод» открыл именную аудиторию в ИжГТУ, оборудованную современными средствами проведения учебных занятий со студентами, магистрантами и аспирантами. Оснащаются совместными усилиями лаборатории.

Знания, полученные в учебных аудиториях, применяются в работе на производственных площадках предприятия. Ежегодно более 50 студентов проходят практику в подразделениях предприятия с трудоустройством на рабочие места. В 2001 году приказом генерального директора было утверждено «Положение о работе со студентами». Рабочая нагрузка трудоустроенных студентов на предприятии согласуется с графиком учебного процесса. Студенты имеют возможность ознакомиться с организацией производственных процессов, условиями труда и должностными обязанностями, которые им предстоит выполнять после окончания

вуза, адаптироваться в коллективе. Немаловажное значение имеет тот факт, что студенты получают заработную плату.

Отбор будущих выпускников, выделяющихся нестандартным мышлением, способностью быстро решать проблемные ситуации и склонных к управленческой деятельности, ведется не только путем привлечения к НИОКР, но и через сложившуюся систему работы со студентами во время прохождения производственной и преддипломной практики.

Молодежь – будущее предприятия, это источник новых идей и нестандартных решений. ОАО «Ижевский радиозавод» создает все необходимые условия для закрепления молодых специалистов на предприятии. С целью их поддержки создан совет молодых инженеров. Для раскрытия интеллектуального потенциала и профессионализма молодежи проводятся многочисленные мероприятия:

- научно-практическая конференция молодых специалистов;
 - конкурс на соискание почетного звания «Лучший молодой инженер ОАО «Ижевский радиозавод»;
 - конкурс в области техники, организации и управления;
 - конкурс на соискание премии заслуженного технолога РФ Е.П. Буянова;
 - олимпиада ОАО «Ижевский радиозавод» среди программистов и проектных команд.
- На предприятии создаются условия для поддержки молодых работников:
- организация и прохождение стажировки;
 - единовременное пособие;
 - надбавка за диплом с отличием и ученую степень;
 - компенсация платы за снимаемое жилье;
 - единовременное пособие в случае рождения ребенка и вернувшимся на предприятие после службы в рядах Российской армии.

В начале 2014 года по инициативе ОАО «Ижевский радиозавод» началась работа интернет-проекта «Новатор». Инициатор проекта ставит перед сайтом задачу – аккумулировать идеи, задачи и бизнес-предложения без ограничений с точки зрения сферы использования или масштабов.

К участию в проекте приглашаются представители инновационно-активных аудиторий: студенты, ученые, предприниматели, представители промышленности, инициаторы стартапов. «Новатор» предоставляет возможности для дискуссии в рамках специально созданного форума, а также обеспечивает диалог с конструкторами, технологами и производственниками.

Большое внимание в рамках работы с персоналом уделяется подготовке и повышению квалифи-



кации сотрудников ОАО «Ижевский радиозавод». В рамках участия в «Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров на 2012–2014 гг.» 20 специалистов Ижевского радиозавода прошли курс повышения квалификации на базе ИжГТУ. Заключительным этапом этого курса стала стажировка десяти человек в КНИТУ–КАИ (г. Казань) и четырех человек – в Технологическом университете (г. Брно, Чехия). Десять специалистов Ижевского радиозавода в течение 2014 г. пройдут курс повышения квалификации «Построение цифровых средств связи», включающий в себя обучающую программу объемом 72 учебных часа, на базе ИжГТУ, российскую стажировку на базе ООО «Гамма плюс» (г. Выборг) и зарубежную стажировку в Технологическом университете (г. Брно, Чехия).

Таким образом, системный поход к качественной подготовке и отбору инженерных кадров посредством взаимодействия вуза и предприятия даст положительные результаты для обеих сторон: предприятие получает молодых специалистов «под заказ», имеет возможность влиять на содержание программы подготовки, повышать квалификацию

и уровень образования своих сотрудников. Студенты могут сделать осознанный выбор будущей профессии и места работы, получить дополнительную подготовку по профилю предприятия. Сотрудничество предприятия и факультета, помимо решения кадровой проблемы, приносит производственный, социальный, экономический и научно-исследовательский эффект.

Литература

1. Опыт стратегического партнерства «вуз – промышленные предприятия» для совершенствования подготовки инженерных кадров / В.М. Кутузов, М.Ю. Шестопалов, Д.В. Пузанков, С.О. Шапошников // Инженерное образование. – 2011. – № 8. – С. 4–13.
2. Опыт взаимодействия вуза и промышленного предприятия в области подготовки инженерных кадров / Ю.Л. Шурыгин, Ю.П. Хараев, Э.Б. Мандаров, А.Д. Грешилов, В.А. Быков.
3. URL: <http://elibrary.ru/ps20132/pdf/142shurigin.pdf> (дата обращения: июнь 2014 г.).

Кадровые риски моногорода

И.В. Пронина

к.э.н., доцент, Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

О.Н. Бекмеметьев

заместитель генерального директора по развитию обеспечения инфраструктурой и связям с общественностью ОАО «Чепецкий механический завод»

Мировой финансовый кризис выявил и обострил проблемы монопрофильных городов, градообразующая база которых представлена одним предприятием или несколькими предприятиями аналогичного профиля. Спад производства из-за снижения конкурентоспособности основной продукции, недоступность кредитных ресурсов привели к ухудшению экономического положения градообразующих предприятий и, как следствие, экономической и социальной обстановки в городах.

В настоящее время в России насчитывается, по разным данным, от 315 до 500 небольших моногородов с численностью населения до 100 тысяч

человек [1]. В них проживает до 38% населения страны. Эти цифры указывают на актуальность проблемы.

Правительство РФ в лице экс-министра Минэкономразвития Эльвиры Набиуллиной в выступлении на Московском международном урбанистическом форуме сформулировало политику в отношении малых и средних городов: «Нам вряд ли удастся сохранить жизнеспособность всех малых и средних городов. Убыливание городов небольшого размера – это такая непреодолимая глобальная тенденция... По оценкам некоторых экспертов, поддержка неэффективных городов стоит стране около 2...3% экономического роста ежегодно... В ближайшие 20 лет из малых и средних городов может высвободиться и мигрировать в крупные города до 15...20 млн человек». При этом экс-министр выразила надежду, что большинству малых и средних городов удастся найти свою нишу, которая поможет им сохранить конкурентоспособность и устойчивость [2].

Суть послания очевидна: если хотите выжить, спасайтесь самостоятельно.

По мнению Союза малых городов России, наиболее приемлемыми и эффективными путями сохранения жизнеспособности моногородов являются модернизация градообразующих предприятий,

создание новых производств, развитие малого и среднего предпринимательства [1]. Однако реализации этих направлений препятствуют отсутствие собственных финансовых средств, недоступность кредитов и низкая инвестиционная привлекательность небольших городов.

С учетом описанных условий, муниципалитеты моногородов озабочены задачами повышения инвестиционной привлекательности, изменения стратегической ориентации, развития на базе собственных ресурсов.

Один из основных факторов, способствующих повышению инвестиционной привлекательности малых и средних городов, – наличие квалифицированных работников. Но именно с трудовыми ресурсами связан целый ряд проблем, создающих реальные угрозы и риски реализации программ по стабилизации социально-экономического положения моногородов.

К таким проблемам, в частности, относятся:

- неблагоприятная демографическая ситуация, связанная с естественной убылью населения и изменением его возрастной структуры (старение населения);
- миграция молодежи и квалифицированных специалистов в крупные города, вызванная так называемым социальным пессимизмом, т. е. неверием в возможность иметь интересную и высокооплачиваемую работу, реализовывать свои потребности в родном городе;
- структурная безработица, вследствие которой меняется предложение вакансий на рынке труда, часть трудовых ресурсов становится невостребованной и высвобождается, появляется потребность в новых профессиях, компетенциях; также провоцирует структурную безработицу экономически активное население, отказывающееся от трудоустройства в ожидании вакансий с более высокой заработной платой;
- асимметрия рынка труда в части оттока квалифицированных работников из градообразующей сферы в градообслуживающую (т.е. с предприятий, производящих продукцию, которая может привлекать в город денежные потоки), в сферы ЖКХ, торговли, обслуживания.

С реальными примерами подобных проблем столкнулся город Глазов Удмуртской Республики. Это, в недавнем прошлом, стотысячник с машиностроительной градообразующей ориентацией. В последнее десятилетие естественный прирост населения в нем имеет отрицательную динамику и по последним данным составляет –1,4 на 1000 человек. Возрастная структура жителей города регрессивная, то есть доля молодежи существенно ниже доли пожилых людей (15,4 и 22,6% соответственно).

Ежегодно до 54% выпускников учебных заведений уезжают из города. По данным центра занятости населения, из 7 тысяч вакансий востребованы только 20%, порядка 44% предлагаемых рабочих мест с оплатой ниже прожиточного минимума.

Все эти проблемы работают на снижение конкурентных позиций небольшого моногорода в привлечении и удержании квалифицированных специалистов и, следовательно, инвестиций.

Словарь управления персоналом определяет кадровые риски как потенциальные потери или угрозы, связанные с собственным персоналом предприятия. С точки зрения ситуации в моногородах, кадровые риски – это потери и угрозы, связанные с проблемами человеческих ресурсов этих поселений. Количественные факторы риска обусловлены неуклонным снижением численности экономически активного населения. Качественные факторы вызваны несоответствием профессиональных характеристик работоспособных жителей города требованиям программ развития градообразующих предприятий. Разрабатывая инвестиционные проекты, работодатели не могут быть уверены не только в их финансовом, но и кадровом обеспечении.

Основным источником квалифицированных работников на градообразующие предприятия являются начальные, средние и высшие профессиональные учебные заведения. В Глазове потребность в рабочих призваны покрывать два профессиональных училища, из которых только в одном выпускаются потенциальные рабочие машиностроительного предприятия, и то не для основного производства, а для вспомогательных служб (монтажники и сварщики). Из пяти колледжей, дающих среднее профессиональное образование, только в одном готовят технологов машиностроительного производства и электриков. Все остальные выпускники этих учебных заведений уходят в так называемую градообслуживающую сферу. В результате потребность в рабочих испытывают все без исключения предприятия градообразующей сферы.

Серьезных вузов в городе два – педагогический и инженерно-экономический институты. С точки зрения формирования инвестиционной привлекательности города, несомненное значение имеет второй, так как он изначально был «заточен» на подготовку специалистов градообразующих категорий. Даже экономисты выпускались со специализацией машиностроительного предприятия.

Инженерно-экономический институт является филиалом Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова. Учебное заведение существует с 1962 года. В его аудиториях получали образование многие руководители



Удмуртской Республики, города, предприятий и организаций. Научный, педагогический и технический потенциал вуза высок. Опыт сотрудничества с предприятиями города разноплановый, включающий и организацию практик студентов, и привлечение ведущих специалистов к преподаванию специальных дисциплин, и проведение повышения квалификации и профессиональной переподготовки по наиболее востребованным направлениям.

Казалось бы, какие могут быть кадровые риски при наличии в моногороде такого образовательного ресурса?

Однако на сегодняшний день можно констатировать наличие неопределенности и рисков для самого инженерно-экономического института.

Основная угроза исходит, как ни странно, от государственной политики в сфере образования в отношении филиалов крупных университетов в небольших городах. Основным критерием признания жизнеспособности вуза является эффективность. Никто не спорит, эффективность – важный показатель. Но здесь возникают два вопроса. Первый: почему рассматриваются показатели только экономической эффективности, и деятельность института оценивается в стоимостном выражении? Система образования относится к социальной сфере, и, наверное, уместно бы было говорить и о социальном эффекте. А это и практически гарантированное трудоустройство выпускников, и обеспечение профессиональной мобильности трудоспособного населения, благодаря возможности переобучаться и повышать квалификацию, и снижение миграции молодежи в другие регионы.

Второй вопрос: насколько целесообразно приравнивать по пороговым значениям показателей эффективности филиалы в небольших моногородах к крупным университетам в столицах? Нужны ли институту, ориентированному на обеспечение специалистами градообразующих предприятий, иностранные студенты? Может ли он в условиях тяжелого финансового положения даже в промышленности обеспечить себе уровень годового дохода порядка полутора миллионов рублей на одного научно-педагогического работника?

В теории управления рисками различаются три стратегии: избегание риска, ограничение риска, диссипация, т. е. распределение риска [3].

Стратегия избегания риска подразумевает отказ от рискованных проектов и ненадежных партнеров. Негативная сторона этой стратегии означает, что градообразующие предприятия прекратят попытки выхода из кризиса, откажутся от действий по привлечению инвестиций в модернизацию, в открытие новых производств. Нет инно-

ваций – нет потребности в квалифицированных кадрах. Но есть и позитивная сторона – для привлечения, удержания и развития человеческого потенциала города использовать собственные образовательные ресурсы, надежные и проверенные временем.

Стратегия ограничения риска подразумевает снижение неблагоприятных влияний рискованных факторов на ситуацию. В реализации этой стратегии существенная роль отводится учебным заведениям моногорода. В условиях неблагоприятной демографической ситуации и структурной безработицы несомненное значение имеет профессиональная мобильность, приобретаемая в процессе обучения, профессиональной переподготовки и повышения квалификации. Тенденцию к оттоку молодежи можно приостановить, повышая престиж обучения в родном городе, обеспечивая качественное образование и гарантии трудоустройства. А для этого даже небольшому городу нужны все уровни профессионального образования – от училищ до институтов.

Один из основных методов стратегии диссипации заключается в распределении общего риска путем объединения с другими участниками рискованных событий, заинтересованными в успехе общих дел. Реализация этой стратегии означает совместные усилия руководства градообразующих предприятий, городской администрации и учебных заведений для сохранения и поддержки локальных образовательных систем, призванных обеспечивать кадровую поддержку программ выживания и развития моногорода.

Остается только, по примеру Эльвиры Набиуллиной, выразить надежду, что вопреки множеству препятствий и благодаря общим усилиям таким небольшим моногородам, как Глазов, удастся сохранить конкурентоспособность, устойчивость и неповторимую самобытность.

Литература

1. Основные принципы решения проблемы монофункциональных населенных мест (моногородов): Предложения Союза малых городов России. – URL: http://www.smgrf.ru/materials/art_detail.php?aid=132&binn_rubrik_pl_articles=559#Unit_1.
2. Выступление министра экономического развития Эльвиры Набиуллиной на Московском международном урбанистическом форуме. – URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/4775>.
3. Управление рисками организации. Интегрированная модель – 2004. – URL: http://www.coso.org/documents/COSO_ERM_ExecutiveSummary-Russian.pdf.

Удмуртский центр стандартизации, метрологии и испытаний



Я.Н. Крымский

директор ФБУ
«Удмуртский ЦСМ»

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Удмуртской Республике» (первоначальное название «Ижевское отделение Кировского Управления мер и весов») было открыто 11 марта 1935 г. В 1942 г. отделение было реорганизовано в самостоятельное Управление Уполномоченного Комитета по Дела мер и измерительных приборов при Совнаркоме Удмуртской АССР. В настоящее время Центр представляет собой динамично развивающуюся организацию, способную оказывать целый комплекс услуг.

Основным направлением деятельности ФБУ «Удмуртский ЦСМ» является обеспечение единства измерений на территории Удмуртской Республики, которое выражается в оказании услуг по поверке и калибровке средств измерений. В настоящий момент область аккредитации центра насчитывает 651 группу средств измерений – это порядка 138 тысяч СИ, поверяемых ежегодно. За последние четыре года Удмуртский ЦСМ активно занимается

поверкой трансформаторов тока и напряжения (рис. 1). Наши мобильные группы



Рис. 1.
Проведение поверки представителем Удмуртского ЦСМ

поверителей на автомобилях со специальным оборудованием проводят эту работу на территориях Удмуртской Республики, республик Башкортостан и Татарстан, Кировской, Свердловской, Челябинской, Московской областей и Пермского края. Это довольно сложный и трудоемкий процесс, требующий высокой квалификации поверителей и наличия сложного поверочного оборудования.

В целом можно сказать, что метрологическое направление постоянно развивается и является основой финансового благополучия нашего учреждения.

Следующее направление нашей деятельности – это разработка, сертификация и внедрение систем менеджмента качества на соответствие международных стандартов ИСО 9000 в системе ГОСТ Р, а на предприятиях оборонного комплекса страны – в системе «Военный регистр».

Повышение конкурентоспособности, решение проблемы качества продукции и услуг становятся одними из приоритетных задач для многих предприятий Удмуртской Республики.

Все больше руководителей предприятий осознает, что внедрение международных стандартов по системам менеджмента качества – один из самых надежных путей к обеспечению стабильности качества продукции и ее безопасности.

«Военный регистр» – одна из самых интенсивно развивающихся систем сертификации в России, определена уполномоченным органом Министерства обороны России и доступна всем предприятиям. «Военный регистр» проводит активные мероприятия по международному признанию его сертификатов.

ФБУ «Удмуртский ЦСМ» имеет возможность оказания услуг по сертификации и внедрению систем качества предприятиям республики, выпускающим продукцию для нужд Минобороны и гражданского назначения.

ЦСМ активно занимается проведением испытаний, которые считаются важнейшим механизмом оценки безопасности и качества продукции.

В 2005 г. ФБУ «Удмуртский ЦСМ» создал испытательную лабораторию электрической энергии, которая в 2014 г. прошла аккредитацию на новый срок и право проведения испытаний качества электрической энергии. В течение последних четырех лет были проведены испытания в 210 пунктах контроля электрической энергии,

в том числе по жалобам граждан. По результатам испытаний выданы сертификаты на электрическую энергию как на товар, проведены мероприятия по обеспечению ее соответствия требованиям ГОСТ, оштрафованы поставщики некачественной электрической энергии.

Учитывая, что промышленность Удмуртской Республики тесно связана с оборонным комплексом, в 1996 г. в ЦСМ был создан Государственный испытательный центр гражданского и служебного оружия и патронов к нему (ГИЦ ГСО). Основной задачей ГИЦ ГСО было проведение испытаний производимого оружия на предприятиях Ижевска, в основном концерна «Калашников» (рис. 2). К настоящему времени нашими клиентами стали предприятия – изготовители оружия и торговые фирмы по всей России – от Калининграда до Новосибирска.

По результатам испытаний на каждый образец оружия проставляется клеймо Испытательного центра (рис. 3), которое зарегистрировано в Постоянной международной комиссии Брюссельской конвенции и признается всеми странами – членами ПМК.

Центр испытывает оружие, поступающее из таких стран, как США, Бразилия, Китай, Турция, Тайвань. С 2011 г. ГИЦ ГСО аккредитован на проведение испытаний оружия на соответствие



Рис. 2. Испытание произведенного оружия представителем ГИЦ ГСО



Рис. 3. Клеймо Государственного испытательного центра гражданского и служебного оружия и патронов к нему

криминалистическим требованиям. У нас в стране такого законченного цикла работ по постановке оружейной продукции на производстве и легализации зарубежного оружия больше нигде нет.

Все большую актуальность в повышении качества товаров и услуг приобретают конкурсы в области качества. ФБУ «Удмуртский ЦСМ» проводит региональный этап Программы-конкурса «100 лучших товаров России» и является организатором конкурса на соискание «Премии Главы Удмуртской Республики в области качества товаров и услуг».

В 2014 г. в конкурсе «100 лучших товаров России» участвовало 42 организации с 78 видами продукции и услуг. В 2013 г. 19 товаров стали лауреатами конкурса, а 33 – серебряными дипломантами. Надо заметить, что за последние четыре года Удмуртская Республика как участник конкурса «100 лучших товаров» стабильно входит в число 15 лучших регионов страны.

Для содействия и поощрения республиканских предприятий в выпуске конкурентоспособной, высококачественной продукции (товаров, услуг), учитывая важность проведения работ в области управления качеством как одной из основных составляющих политики Удмуртии, с 2004 г. проводится конкурс на соискание премии Главы Удмуртской Республики в области качества продукции (товаров, услуг).

В 2013 г. в конкурсе приняли участие 12 предприятий республики, из них лауреатами стали четыре предприятия.

В 2014 г. в этом конкурсе приняли участие 18 предприятий, итоги будут подведены в конце года.

В настоящее время в штате ЦСМ – 100 человек. Основной принцип в нашей работе – независимость, беспристрастность и профессионализм.

Защита национальных экологических интересов России – основа эффективного государственного управления в экологической сфере



Л.В. Егорова

канд. полит. наук,
член-корр. РЭА,
МАНЭБ, РОС

Россия, как главная стабилизирующая сила в сфере охраны и восстановления окружающей природной среды на планете, занимает **особое место в глобальных экологических процессах**. По размерам национального природного капитала она среди ведущих государств в мире: каждый россиянин в 6 раз богаче американца, в 17 раз богаче европейца. Выгодное геополитическое положение России, ее мощный ресурсный потенциал, обширная территория являются предметом долгосрочных стратегических интересов экономически развитых государств. Россия, к сожалению, и сегодня позволяет высокоразвитым странам интенсивно и по демпинговым ценам «осваивать» свой экологический потенциал. При этом стабилизационный фонд России, размещаемый в иностранных банках, развивает чужую экономику и улучшает качество жизни, но не россиян.

Еще в начале перестройки (1985 г.) по пути либерализации экономики политики правого толка решительно требовали отделения политики от государственного управления и невмешательства государства в процесс регулирования общественных отношений. После распада СССР (1991 г.) в стране возобладали *либеральные настроения*, которые и были закреплены либеральной **Конституцией Российской Федерации (1993 г.)**. С тех пор в России реализуется либеральная концепция управления «**государство – ночной сторож**», где государство выполняет функцию охраны личности и частной собственности, а также *либеральный экономический курс*, когда государство от-

странено от экономики, которая в свою очередь автономна по отношению к этическим ценностям. Все это привело к ослаблению роли государства в современной России и **кризису государственно-го управления**, стагнации производства и лавинообразному ресурсно-сырьевому экспорту, небывалому расслоению общества – росту богатства богатых и резкому обнищанию масс.

Административно-правовое устройство континентальной Европы, куда можно отнести и Россию, опирается на романо-германское право, которое включает «*публичную администрацию*» на основе *доктрины юридического лица публичного права с опорой на самостоятельную административную юстицию* (административное судопроизводство с реальной процедурой административных судов). Однако **государственное управление** в России как совокупность государственных органов и управленческой деятельности является **вторичным по отношению к политической власти**. Административное право в Российской Федерации регулирует совокупность общественных отношений в сфере государственного управления, связанного с организацией и функционированием *только исполнительной власти*, которая обеспечивает исполнение законов, но отделена от самостоятельного нормотворчества, тем более от судопроизводства.

В соответствии с Гражданским кодексом государственные органы исполнительной власти в Российской Федерации регистрируются в качестве юридических лиц, а *взаимоотношения государственных органов исполнительной власти определяются нормами частного права*. Наделить государственными полномочиями, например, местные органы власти можно, а обратный ход законодательно не предусмотрен. Исполнительная власть в России не может напрямую воздействовать на объект управления, а только через судебную власть, хотя все три ветви власти (представительная/законодательная, исполнительная и судебная) по статье 10 Конституции Российской Федерации самостоятельны.

Производства по делам, вытекающим из публичных правоотношений, об оспаривании решений, действий (бездействия) органов государственной



власти и местного самоуправления, должностных лиц, государственных и муниципальных служащих в Российской Федерации осуществляются в соответствии с Гражданским процессуальным кодексом в гражданском суде общей юрисдикции.

Такое **«огражданствление»** государственных органов **исполнительной власти** в России не позволяет им осуществлять прямое государственное влияние на объект управления. Публичное право, в связи с этим, отождествляется с частным правом. При этом регулирующая роль государственных органов исполнительной власти при отсутствии в их арсенале самостоятельного механизма санкций для обеспечения административной, дисциплинарной, уголовной ответственности ограничивается этическими нормами. **Без санкций право превращается в этику.**

Таким образом, государственные органы исполнительной власти в Российской Федерации не имеют легитимной возможности осуществлять в стране позитивное управление, то есть организацию целенаправленного воздействия субъекта управления на объект управления в целях изменения объекта управления. Такое нелегитимное государственное управление характеризуется как **негативное государственное управление.**

На фоне системного кризиса во всех сферах жизнедеятельности, вызванного распадом СССР, начиная с 90-х годов XX века, резко снизилась эффективность **государственной экологической политики в России**, что проявилось особенно явно в безудержной и безответственной эксплуатации и экспорте природно-ресурсного потенциала, углублении экологического кризиса в стране. При этом свертывание государственного управления в экологической сфере происходило системно.

В 1996 году президент РФ *понижил статус федерального природоохранного ведомства*: Минприроды России было преобразовано в Госкомэкологии России, а в 2000 году и вовсе упразднено с передачей его контрольных функций Министерству природных ресурсов. Одновременно были ликвидированы такие самостоятельные федеральные структуры как Госкомлес, Госсанэпиднадзор, Федеральный экологический фонд, Федеральный фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы. Из Общероссийского классификатора видов экономической деятельности был изъят раздел «Деятельность по защите (охране) окружающей среды». На федеральном уровне была свернута система непрерывного экологического образования и просвещения, ликвидирована самостоятельная система государственной экологической экспертизы. Принятый в 1991 году базовый Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» был пересмотрен в сторону послабления экологических норм.

На рубеже XX–XXI веков в масштабах страны была *упразднена государственная система специально уполномоченных органов*, контролирующая проведение *экологической политики* в стране. На федеральном и на региональном уровне была *свернута самостоятельная система государственного контроля* состояния здоровья человека и окружающей среды, природопользования, а также прекращен сбор нормативных и сверхнормативных платежей за сбросы и выбросы в окружающую среду. Все это привело к безответственности в центре и на местах, к росту экологических правонарушений и небывалому росту экологической преступности. Экологическая неграмотность населения вкупе с экологической некомпетентностью лиц, принимающих ответственные решения, отсутствие экологических приоритетов в хозяйственной деятельности, незащищенность национальных экологических интересов России, реальная опасность утраты невозобновляемых ресурсов отечественной минерально-сырьевой базы, экспортно-сырьевая ориентация страны представляют и *поныне реальную угрозу национальной безопасности России*. При слабости собственной экологической политики территория России может стать полигоном для реализации таковой зарубежных стран.

Причина невостребованности института государственной экологической политики в России, несмотря на ухудшение экологической ситуации в стране, кроется в том, *что эта политика никогда не была увязана с национальными интересами страны, в частности, с национальными экологическими интересами*. Хотя уже с 1997 года в Концепции национальной безопасности Российской Федерации определены приоритетные сферы жизнедеятельности, в том числе экологическая сфера. Однако **национальные экологические интересы России никогда не выделялись в системе национальных интересов России**. Не определены они ни в Законе Российской Федерации «О безопасности» (1992) [1], ни в Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию «О национальной безопасности» (1996) [2], ни в Концепции национальной безопасности Российской Федерации (2000) [3], ни в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» (2002) [4], ни в Указе Президента Российской Федерации «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» (№ 537 от 12 мая 2009 года). До настоящего времени национальные экологические интересы России официально не сформулированы, политически не ангажированы, потому и не являются объектом защиты от угроз, спектр которых также не определен. При невостребованности этих интересов не ставится и вопрос их защиты. Это подтверждает факт не-

востребованности в России концепции экологической безопасности, факт отклонения Президентом Российской Федерации в 1995 году Федерального закона «Об экологической безопасности» и снятия его Государственной Думой с дальнейшего рассмотрения.

К настоящему времени в сознании ученых и представителей общественных экологических объединений, в сознании значительной части населения России растет понимание необходимости отстаивания национальных, в том числе экологических, интересов, обеспечения национальной, включая экологическую, безопасности.

Экологическое образование и просвещение, как национальная программа развития экологической культуры, невозможно без обеспечения экологической безопасности, в основе которой – защита национальных экологических интересов.

Национальные интересы в целом связаны с сохранением и развитием национальных ценностей (духовных и материальных) и являются основной движущей силой развития общества, реальным побудителем социальной активности человека, фактором всех преобразований в обществе, государстве. *Национальные ценности* удовлетворяют потребности нации в целостности, безопасности и развитии, являются матрицей для целенаправленного формирования национальных интересов во всех сферах жизнедеятельности. Они представляют собой совокупность природных и социальных ценностей личности, общества и государства, утрата которых ведет к исчезновению нации как самостоятельного субъекта международных отношений [5].

Природные (экологические) ценности являются первоосновой существования, а также условием удовлетворения потребностей человека в самом насущном: воде, воздухе, пище, одежде, жилище, продолжении рода. Они – источник восприятия красоты и гармонии жизни, а также побудитель к творческой деятельности. Природные (экологические) ценности, сущность природы, ее богатств и биоразнообразия являются основным источником жизнедеятельности и самого существования нации, формируют национальное самосознание и самобытность народа. Как продукт исторического развития общественного сознания они являются важнейшим источником мотивации поступков и действий, как отдельной личности, так и нации в целом.

Жизненно важные интересы в экологической сфере, условием формирования которых являются природные (экологические) ценности, изначально определяют уклад жизни и традиции, фиксируют в сознании людей воспоминания детства, образ

«малой» Родины и Отечества в целом, воспитывают чувство патриотизма, формируют мировоззрение. Они отражаются и бережно сохраняются в творчестве народов (народный эпос, обряды, фольклор, культура), доходят до современников в лучших образцах архитектуры, литературы, поэзии, музыки и служат источником вдохновения, нравственности и духовности народа.

Национальные экологические интересы России как жизненно важные интересы личности, общества, государства в экологической сфере означают потребность нации в безопасной среде проживания, защищенности природных ресурсов от угроз и сохранении природных (экологических) ценностей нации, уникального природного ландшафта в целях обеспечения здоровья и полноценной жизнедеятельности ныне живущего и будущих поколений [6]. Они являются государствообразующим фактором, определяют могущество и жизнеспособность нации, являются стержнем и первоосновой развития личности и всех сфер человеческой деятельности, формируют отличительные черты, образ жизни нации, ее особенности. Национальные экологические интересы, в основе которых – *природные (экологические) ценности*, понятны каждому, ориентированы на развитие нации в настоящем и будущем. Это неотъемлемый признак жизнеспособности нации, высокого уровня ее культуры.

Насущная потребность каждого человека в питьевой воде, чистом воздухе, продуктах питания, жилище, духовно-эстетической силе природы как основе национальных традиций, духовности и нравственности определяют *роль и место национальных экологических интересов в системе национальных интересов*.

Российское законодательство содержит достаточно оснований для разработки и принятия в соответствии с **Конституцией Российской Федерации федерального конституционного закона** [7] «**О национальной безопасности**» (ст.71-м, 108), а также федерального закона Российской Федерации «**Об экологической безопасности**» (ст.72-д) в целях защиты национальных экологических интересов как жизненно важных интересов личности, общества и государства в экологической сфере.

В структуре федерального закона «Об экологической безопасности» должны быть предусмотрены *полномочия*, включая права, обязанности и ответственность, а также *компетенция* государственных органов власти, негосударственных и общественных объединений, физических и юридических лиц в области обеспечения экологической безопасности по следующим блокам.



Понятийный аппарат, включая национальные экологические интересы как жизненно важные интересы личности, общества и государства в экологической сфере, угрозы экологической безопасности природного и техногенного характера, принципы, приоритеты, систему обеспечения экологической безопасности.

Разделы: требования к обеспечению экологической безопасности по виду природных и техногенных угроз, направления обеспечения экологической безопасности.

Механизм действия, включая:

- 1) систему управления в экологической сфере;
- 2) организационную основу обеспечения экологической безопасности (федеральная целевая программа, строка в федеральном бюджете);
- 3) реализацию стратегии принятия решений на основе анализа экологического риска, исходя из соблюдения баланса затрат, выгод и рисков (ничтожного, приемлемого и неприемлемого);
- 4) экономические рычаги (бюджетные и внебюджетные, в том числе обязательное экологическое страхование с учетом экологического аудита);
- 5) экологическое образование и просвещение;
- 6) информационное обеспечение.

Экологический контроль, экологический надзор, обеспечение экологического правопорядка (экологическая полиция).

Защита национальных экологических интересов России (основы развития нации) будет способствовать укреплению суверенитета, территориальной целостности страны, росту престижа России в мировой политике. Для активизации го-

сударственной экологической политики нужна политическая воля на легитимизацию национальных экологических интересов в системе права и создание при Президенте Российской Федерации **Национального агентства по экологической политике**.

Литература

1. Закон Российской Федерации от 05.03.1992. «О безопасности». // Ведомости съезда народных депутатов РФ и Верховного Совета РФ. – М., 1992, 3 15, ст. 669.
2. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию «О национальной безопасности» 1996 года. – М., 1996.
3. Концепция национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ № 24 от 10 января 2000 года). – М., 2000.
4. Федеральный закон от 10.01.2002. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». // Собрание законодательства РФ. 2002. № 2. Ст. 133.
5. Возженников А.В. Парадигма национальной безопасности реформирующейся России: Монография. Издание второе, исправленное и дополненное. – М.: Изд-во ЭДАС ПАК, 2000, С. 68–69.
6. Егорова Л.В. Национальные экологические интересы. // Глобалистика: Энциклопедия. / Гл. ред. и сост. И.И. Мазур, А.Н. Чумаков. – М.: ЦНПП «Диалог» ОАО Изд-во «Радуга». 2003. – С. 677.
7. Конституция Российской Федерации. – М.: Юрид. лит., 1993. – 64 с.



Сравнительные экспресс-испытания смазочных материалов на термостойкость по методике кафедры МТ-13 «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.В. Бодарева

преподаватель каф. МТ-13
«Технологии обработки материалов»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Э.Л. Мельников

д.т.н., проф. каф. МТ-13
«Технологии обработки материалов»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Смазочные материалы широко используются в технике с целью уменьшения трения на контактирующих поверхностях узлов машин и механизмов. Наиболее часто смазочные материалы применяют в движущихся механизмах, к которым относятся двигатели, подшипники и редукторы, а также в механической обработке конструкционных материалов и композитов при точении, фрезеровании, шлифовании и т.п.

В зависимости от назначения и условий работы смазочные материалы подразделяются на твердые, полутвердые, полужидкие, жидкие и газообразные. Классификация этих материалов приведена на рис. 1.

Например, дисульфид молибдена наносят на трущиеся детали в виде порошка, который втирается в поверхность. Покрытия, полученные из порошка, имеют толщину около 1 мкм и имеют недолгий срок службы. В подшипниках качения такие покрытия применяют совместно с самосмазываю-

щимися материалами сепаратора, их наносят на дорожки качения, а иногда и на шары.

В зависимости от характеристик трущейся пары, таких как шероховатость и волнистость поверхности, а также микрогеометрические отклонения и отклонения от взаимного положения осей деталей, смазочные материалы могут быть жидкими либо твердыми [2]. По материалу основы они делятся на несколько типов (рис. 2).

Все жидкие смазочные материалы распределяются по классам вязкости. Вязкость – явление переноса, свойство текучих тел (жидкостей и газов) оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой [3], это одна из наиболее важных характеристик моторных масел. В основу российской системы обозначений моторных масел положены сведения о принадлежности масла к одному из классов вязкости и группе эксплуатационных свойств согласно ГОСТ [4]. Наиболее полное описание соответствия вязкостно-температурных свойств масел требованиям двигателей содержится в общепринятой на международном уровне классификации стандарта SAE J300 (Society of Automotive Engineers – Общество автомобильных инженеров) для моторных и трансмиссионных масел. Для двигателя, равно как и для любого другого механизма, необходимо применять масла с оптимальной вязкостью, величина которой зависит от конструкции узла трения, режима работы, срока службы и температуры окружающей среды. Существует аналогичная классификация для промышленных масел



Рис.1. Классификация смазочных материалов по агрегатному состоянию и назначению



Рис. 2. Классификация смазочных материалов в зависимости от материала основы

ISO VG (*viscosity grade*) – международная система градации жидких смазочных материалов согласно классам вязкости.

Жидкие смазочные материалы имеют деление на группы по эксплуатационным свойствам. К таким группам относят:

1. API, создана в 1969 году Американским институтом топлива (*American Petroleum Institute*) – классификация по качеству моторных масел.

2. ACEA, создана Ассоциацией европейских производителей автомобилей (*Association des Constructeurs Europeens de L'Automobile*) – для моторных и трансмиссионных масел.

3. ISO, создана Международной организацией по стандартизации (*International Organization for Standardization*) – для промышленных масел.

По назначению все смазочные материалы также делятся на несколько групп (рис. 3).

Смазочные материалы проявляют ряд особенностей в процессе эксплуатации. При пополнении уровня твердых смазочных материалов возникают трудности конструктивного и эксплуатационного характера. Твердые смазочные материалы от-

личаются более низким отводом теплоты от поверхностей трения и малой долговечностью по сравнению с жидкими маслами. Смазочные масла имеют ряд преимуществ и недостатков по сравнению с пластичными смазочными материалами. К положительным свойствам смазочных масел относится высокая стабильность, более низкий коэффициент внутреннего трения, высокая работоспособность при высоких скоростях скольжения, возможность фильтрации, простота добавки и смены, а также охлаждающее действие. В качестве недостатков смазочных масел отмечают повышенные утечки через зазоры в уплотнениях корпусов и соединений маслопроводов и повышенную пожароопасность. Пластичные смазочные материалы имеют хорошую работоспособность при малых скоростях скольжения и высоких давлениях, при действии ударных нагрузок, при частых остановках и пусках и хорошее заполнение зазоров в узлах трения [5].

Выбор смазочных материалов проводится в основном для вновь проектируемых машин и машин после модернизации. Зависит он от многих условий, в том числе от рабочей нагрузки



Рис. 3. Классификация смазочных материалов по назначению

в узле трения, скорости, температуры саморазогрева смазочного материала и конструкции.

При выборе смазочных материалов для узлов трения ключевыми факторами являются стендовые и эксплуатационные испытания. Стендовые испытания бывают двух видов: поузловые испытания машины или агрегата в составе технологического процесса для проверки правильности сборки и режимов работы и исследовательские испытания в лабораторных или близких к ним условиях. Стендовые испытания проводятся таким образом, чтобы характер изнашивания трущихся поверхностей был максимально приближен к характеру изнашивания деталей при длительной эксплуатации. Испытания на износостойкость поверхностей трения проводятся с добавлением масел, пластичных смазок и СОТС.

Кафедра «Технологии обработки материалов» МТ-13 МГТУ им. Н.Э. Баумана провела ряд исследований смазочных материалов согласно методике № 01-13-ОД-2011 экспериментальной оценки термостойкости СОТС, жидких и пластичных смазочных материалов [6]. Сущность методики заключается в триботехнических испытаниях сопряжений в соответствии с патентом № 2378637, при которых регистрируется температура саморазогрева окружающего их смазочного материала, по ее величине оценивают его температурную стойкость. Методика позволяет попутно сделать оценку пятна контакта, линейного, объемного и весового износа испытываемых образцов в смазочной среде.

Объектом испытаний были масла типа *Liqui Moly*, *Shell Helix*, *Castrol SLX Prof*, *Dexelra Ultra*, пластичные смазочные материалы с наполнителем типа Буксол, Атланта, фторированный графит, двойная соль меди, фторопласт и СОТС *Shell*, *Lenox*, Автокат-78.

Часто стендовые испытания проводятся в ускоренном режиме, что негативно сказывается на результате. Для того чтобы избежать большого расхождения в полученных данных, было проведено большое число однотипных испытаний масел при равных условиях и методах обработки данных. Подробные результаты таких исследований представлены в статье [7]. Испытания проводятся на машине трения Айшингера (рис. 4) [8] по схеме «ролик – ролик» (рис. 5).

Выбор такой схемы испытаний обусловлен тем, что контакт «ролик – ролик» максимально приближен к схеме «колодка – ролик», которая в свою очередь имитирует реальные условия в трибосопряжениях подшипников скольжения, обеспечивая оптимальный контакт трущихся тел.

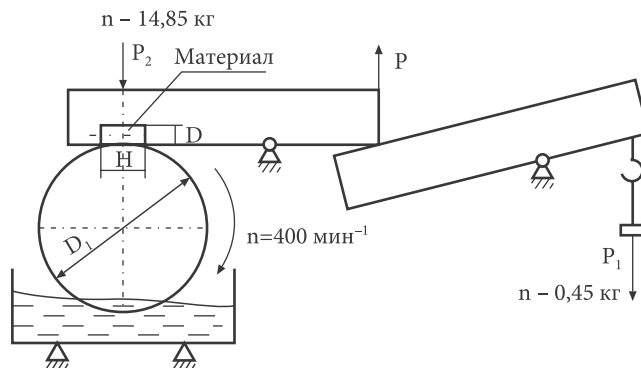


Рис. 4. Схема испытаний на износостойкость на машине трения



Рис. 5. Схема «ролик – ролик» на машине трения Айшингера

Испытания масел

Рассмотрим ключевые положения методики испытаний на нескольких марках масел одинаковой вязкости и SAE (классы вязкости трансмиссионных масел).

Испытания, проведенные в МГАУ им. В.П. Горячкина и в МГТУ им. Н.Э. Баумана, показали, что минимальное время, при котором начиналось дымление некоторых композиций, составило двадцать минут. Поэтому период испытания был выбран равным двадцати минутам с добавлением времени приработки пары трения «ролик – ролик» и «колодка – ролик».

Для масел нагрузка на контакт при сроке испытаний двадцать минут с двумя грузами составляет 280 Н и одна минута добавляется на приработку с одним грузом (140 Н).

Результаты испытаний показывают, что наибольшая температура саморазогрева у масла *Castrol SLX Prof*, а наибольший износ у масла *Dexelra Ultra* (рис. 6).

Испытания пластичных смазочных материалов с наполнителем типа Буксол, Атланта, фторированный графит, двойная соль меди, фторопласт также проводятся по схеме «ролик – ролик» (рис. 4). Особенностью таких испытаний является необходимость обеспечения постоянного нахождения

Таблица 1.

Результаты испытаний масел на износостойкость

№ об- разца	Смазочный материал	Максимальная Температура, °С	Площадь пятна контакта в форме эллипса S, мм ²	Температура масла, °С								Оси эллипса износа, мм	
				Время испытания									
				1 минута	3 минуты	6 минут	9 минут	12 минут	15 минут	18 минут	21 минута	длина	ширина
1	Liqui Moly,	112	9,37	21	86	103	104	104	103	104	112	4,97	2,40
2	Shell Helix	101	16,95	39	76	92	95	98	100	101	100	6,83	3,16
3	Castrol SLX Prof	127	23,75	45	106	118	121	123	124	126	127	8,00	3,78
4	Dexelra Ultra	118	26,18	18	87	102	107	112	115	117	188	8,19	4,07

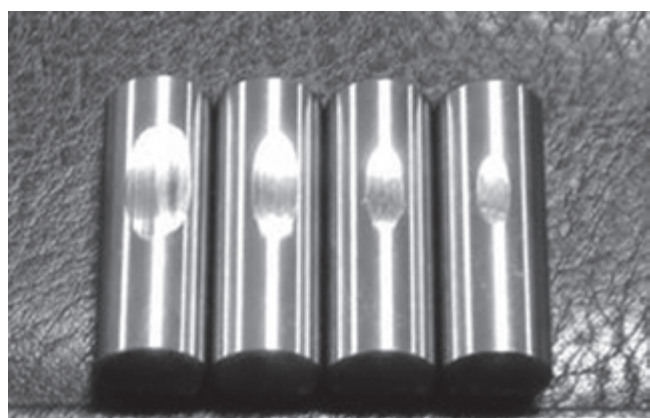


Рис. 6. Образцы со следами износа (слева направо *Dexelra Ultra*, *Castrol SLX Prof*, *Shell Helix*, *Liqui Moly*)

смазочного материала в зоне трения между роликами. В связи с этим время испытаний составляет двадцать одну минуту, но, в отличие от испытаний масел, нагрузка составила ноль грузов на этапе приработки и один груз в течение двадцати минут. Чем гуще смазочный материал, тем меньше нагрузка на контакт, а время выбирается в зависимости от основы материала. Тем не менее, испытать пластичный смазочный материал возможно и в течение двадцати одной минуты с двумя грузами в случае особо жидких пластичных смазочных материалов. Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Результаты испытаний показывают, что наибольшая температура саморазогрева – у фторированного графита, но это не означает, что и износ

Таблица 2.

Результаты испытаний пластичных смазочных материалов на износостойкость

№ об- разца	Смазочный материал	Максимальная температура, °С	Площадь пятна контакта в форме эллипса S, мм ²	Температура масла, °С								Оси эллипса износа, мм	
				Время испытания									
				1 минута	3 минуты	6 минут	9 минут	12 минут	15 минут	18 минут	21 минута	длина	ширина
1	Атланта	80	4,8	39	41	44	50	56	60	74	80	3,02	1,58
2	Фторирован- ный графит	101	4,0	45	50	56	68	76	85	93	101	2,4	1,6
3	Двойная соль меди	60	4,3	27	29	35	39	42	47	53	60	2,1	2,04
4	Фторопласт	59	3,6	25	29	31	34	36	45	50	59	1,9	1,84

Таблица 3.

Результаты испытаний COTC на износостойкость

№ образ-ца	Смазочный материал	Максимальная температура, °С	Площадь пятна контакта в форме эллипса S , мм ²	Температура масла, °С							Оси эллипса износа, мм	
				Время испытания							длина	ширина
				0 сек.	10 сек.	20 сек.	30 сек.	40 сек.	50 сек.	60 сек.		
1	Автокат - 78	45	7,8	22	29	31	33	36	40	45	3,1	2,5
2	Shell	50	13,6	22	25	31	37	42	47	50	4,72	2,88
3	Lenox	46	18,4	22	25	28	33	39	42	46	5,85	3,14

этого материала будет максимальным по сравнению с остальными. Наибольшей износостойкостью обладает фторопласт, у него же минимальная температура саморазогрева.

Испытания COTC

Применение COTC в процессах механической обработки сопряжено с кратковременным нахождением инструмента в контакте с обрабатываемой поверхностью, поэтому в данном случае выбрана схема испытаний «ролик – ролик» (рис. 5), а время испытаний – одна минута, включая пятнадцать секунд приработки с одним грузом и основной цикл трения с двумя грузами. Испытания показали, что увеличение времени испытаний и нагрузки нецелесообразны т.к. это вызовет большое расхождение с реальными условиями осуществления процесса трения.

Результаты испытаний показывают, что наибольшая температура саморазогрева наблюдается у COTC Shell, а износ – у COTC Lenox.

Проведение испытаний смазочных материалов позволяет определить тип и вид смазочного материала, который необходимо использовать в узлах машин и механизмов. От современного технолога, проектирующего технологический процесс, связанный, например, с пластическим деформированием металла, требуется уже на стадии предварительного проектирования выбрать наиболее оптимальный вариант технологии, конструкцию инструмента, параметры оборудования, а при дальнейшей промышленной реализации быстро и с малыми затратами уточнить наиболее рациональные параметры процесса, обеспечивающие эффективное получение изделий, удовлетворяющих всем предъявляемым требованиям [1]. В вопросе выбора смазочных материалов технолог может опираться на одну из трех методик экспресс-испытаний, разработанных в МГТУ им. Н.Э. Баумана и подходящих как для масел, так и для пластичных смазочных материалов и COTC.

Сравнительные экспресс-испытания термостойкости и износостойкости многофункциональной смазочной композиции МСК «МЕГОС»

А.В. Бодарева

преподаватель каф. МТ-13
«Технологии обработки материалов»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

На сегодняшний день существуют разные типы компрессорных станций – стационарные и подвижные. Такие установки, состоящие из самого компрессора и вспомогательного оборудования, используют для получения сжатых газов.



Сжатые газы выступают в качестве энергоносителя для пневматического оборудования и как сырье для получения отдельных газов из воздуха.

К основным целям использования сжатых газов на производстве относятся: подача воздуха на пневмоприводы трубопроводной арматуры, подача для пуска дизельных электростанций, пневмоиспытания оборудования и подключение в производственных помещениях различных пневмоинструментов [1].

На компрессорных станциях существует ряд проблем. В процессе эксплуатации компрессоры требуют частого ремонта, периодически повышается допустимый уровень шума, а также изнашиваются основные детали сопряжений. Для решения этих проблем на одном из заводов Республики Татарстан (ООО «Рабика-энергосбережение»), занимающихся вопросами энергосбережения при эксплуатации компрессорных станций, очистных сооружений и в нефтедобывающей отрасли, успешно внедрена технология экономии до 25% энергии без замены оборудования. Технологии, разработанные на базе этой многопрофильной научно-производственной организации, направлены на оптимизацию и повышение экономической эффективности производственных процессов. Они позволяют значительно сократить расход электроэнергии, сжатого воздуха, воды, топлива и других ресурсов.

Рассмотрим одну из таких технологий, а именно применение многофункциональной смазочной композиции МСК «Мегос» (ТУ 0257-001-726339-46-2012) в качестве добавки к смазочным маслам компрессорных станций.

Принципиально новое направление в создании смазочных материалов основано на научном открытии Д.Н. Гаркунова, известном как эффект безызносности [2]. Эффект безызносности – новый вид трения, который обусловлен самопроизвольным образованием в зоне контакта тонкой неокисляющейся металлической пленки с низким сопротивлением сдвигу и неспособностью накапливать дислокации при деформации [3]. На пленке может происходить образование координационных соединений из продуктов механической деструкции углеводородов смазки, создавая дополнительный антифрикционный слой, так называемую серфинг-пленку. Избирательный перенос при трении – явление, по своему характеру противоположное изнашиванию: если при изнашивании во время трения все процессы в зоне контакта сводятся к разрушению поверхности, то процессы при избирательном переносе носят созидательный характер: они необратимы и относятся к самоорганизующимся процессам неживой природы [4].

На кафедре «Технологии обработки материалов» МТ-13 МГТУ им. Н.Э. Баумана был проведен ряд экспериментальных исследований по оценке интенсивности износа пар трения и термостойкости смазочных композиций в процессе применения МСК «Мегос» в качестве добавки к основному смазочному материалу. Аналогичные исследования были проведены на зарубежных моторных маслах, смазочно-охлаждающих технологических смесях (СОТС) и компрессорных маслах. На кафедре МТ-13 разработана методика № 01-13-ОД-2011 экспериментальной оценки термостойкости жидких и пластичных смазочных материалов [5].

Сущность методики № 01-13-ОД-2011 заключается в триботехнических испытаниях сопряжений в соответствии с патентом № 2378637, при которых регистрируется температура саморазогрева окружающего их смазочного материала, по величине которой оценивают его температурную стойкость. Методика позволяет попутно сделать оценку пятна контакта, линейного, объемного и весового износа испытываемых образцов в смазочной среде.

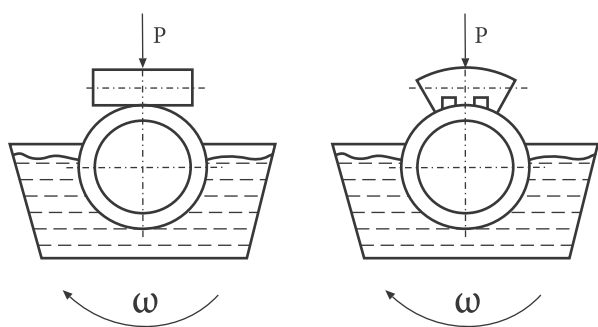
Испытания проводятся по нескольким схемам (рис. 1). Оценка термостойкости смазочной композиции проводилась по схеме испытаний «ролик – ролик» на машине трения Айшингера [6].

Испытания по этой схеме могут быть применены для исследования термостойкости смазочных материалов, предназначенных для использования в подшипниках скольжения, сопряжениях «кулачок – толкатель», парах трения «кольцо – гильза цилиндра двигателя внутреннего сгорания» и других аналогичных узлах трения. Основные трибологические характеристики и размерности контролируемых величин приведены в табл. 1.

Испытания на машине трения по схеме «ролик-ролик» проводятся как сравнительные экспериментальные испытания, схема которых приведена на рис. 2.

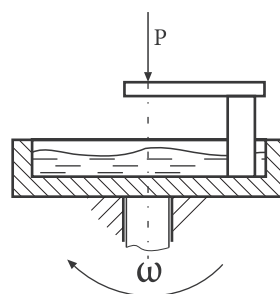
Технические характеристики машины трения МТ-10

1. Привод клиноременный.
2. Электродвигатель 2206/504.
3. Частота вращения рабочего ролика – 400 об./мин.
4. Набор грузов по 0,45...14,85 кг.
5. Максимальная нагрузка на валу трения – 300 кг.
6. Смазки образцов погружением в масляную ванну.
7. Изменение нагрузки – ступенчатое.
8. Вес машины – 30 кг.
9. Потребляемая мощность – 400 Вт.
10. Габариты: 500×250×260 мм.

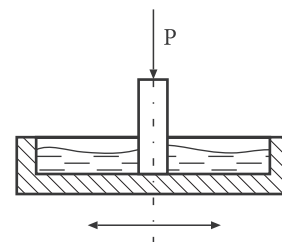


а – «ролик – ролик»

б – «ролик – колодка»



в – «диск – палец»



г – «пластина – палец»

Рис. 1. Схемы испытания образцов

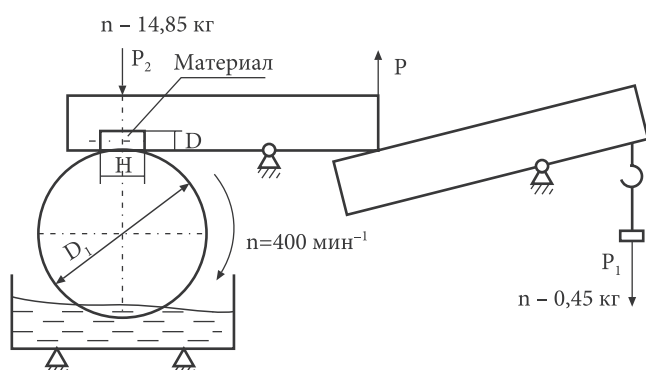


Рис. 2. Схема испытаний на износостойкость на машине трения

Тестовая машина трения Айшингера вращательного действия (рис. 3) работает следующим образом: кольцо на валу приводится во вращение от электромотора и смазывается погружением в масляную ванну. Ролик, заключенный в обойму, прижимается к ролику (кольцу) с усилием, обеспечиваемым грузами и системой рычагов. Таким образом, между роликом (кольцом) и роликом возникают процессы трения и износа [3].

Машина трения не имитирует работу какого-либо узла машины, она предназначена для сравнительных испытаний смазочных материалов и присадок согласно международному стандарту ASTM-2782.

Оценочными параметрами испытываемых материалов на данной машине служат:

1. Температура саморазогрева масла в ванне.
2. Пятно контакта, характеризующее износ сопряжения.
3. Размер и состояние поверхности пятна износа ролика.

Исследованы следующие СОТС: Автокат-78 (ТУ 7774-009-27883685-99), Lenox, Shell (полусинтетика). Результаты испытаний смазочных композиций на основе этих жидкостей с добавлением различной концентрации МСК «Мегос» приведены в табл. 2.

Таблица 1.

Трибологические характеристики и размерности контролируемых величин

№	Наименование	Обозначение	Единица измерения
1	Температура саморазогрева смазочного материала	T_c	°C
2	Температура дымления смазочного материала	$T_{кр}$	°C
3	Время испытания до начала дымления	$t_{кр}$	мин.
4	Осевая нагрузка	$P_{ос}$	кгс, Н
5	Размеры пятна контакта	$a \times b$	мм×мм
6	Площади контакта	$S_{пк}$	$S_{пк}$
7	Линейный износ	U_l	мм
8	Объемный износ	$U_{об}$	мм³
9	Массовый износ	U_g	г
10	Момент трения	$M_{тр}$	Н×м
11	Коэффициент трения	μ_z	–
12	Контурное давление	P_k	МПа

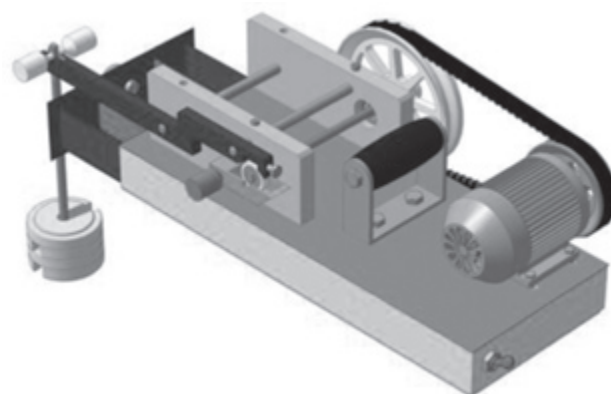


Рис. 3. Общий вид машины трения Айшингера



Особый интерес представляет динамика изменения температуры саморазогрева СОТС при добавлении различных концентраций МСК «Мегос».

Анализ результатов исследований (табл. 3, 4), показывает, что по термостойкости наиболее оптимальной является концентрация от 5...10% МСК «Мегос» для СОТС Автокат-78 и *Lenox*, а для СОТС *Shell* (полусинтетика) эта концентрация составляет не более 5%.

На рис. 4, 5, 6 представлены зависимости величины износа смазочных композиций от процентного содержания присадки МСК «Мегос» в СОТС.

Выводы

1. Наиболее эффективная концентрация МСК «Мегос» для СОТС типа *Lenox*, *Shell* и Автокат-78 составляет 5%.

Таблица 2.

Результаты экспериментов

№	Смазочная композиция	Размеры пятна контакта, мм	Макс. температура, °С
1	Автокат-78 при концентрации 0% (МСК «МЕГОС»)	3,10×2,54	45
2	Автокат-78 при концентрации 5% (МСК «МЕГОС»)	1,32×1,35	43
3	Автокат-78 при концентрации 10% (МСК «МЕГОС»)	1,26×1,32	42
4	<i>Lenox</i> при концентрации 0% (МСК «МЕГОС»)	3,15×5,85	46
5	<i>Lenox</i> при концентрации 5% (МСК «МЕГОС»)	1,80×5,40	45
6	<i>Lenox</i> при концентрации 10% (МСК «МЕГОС»)	1,97×4,60	45
7	<i>Shell</i> при концентрации 0% (МСК «МЕГОС»)	4,72×2,88	50
8	<i>Shell</i> при концентрации 5% (МСК «МЕГОС»)	4,55×2,08	47

Таблица 3.

Динамика изменения температуры для СОТС Автокат-78 и *Shell*

Время, сек.	Композиции				
	Температура, °С				
	Автокат-78 при концентрации 0% (МСК «МЕГОС»)	Автокат-78 при концентрации 5% (МСК «МЕГОС»)	Автокат-78 при концентрации 10% (МСК «МЕГОС»)	<i>Shell</i> при концентрации 0% (МСК «МЕГОС»)	<i>Shell</i> при концентрации 5% (МСК «МЕГОС»)
0	22	22	22	22	22
15	29	27	26	25	25
25	31	29	29	31	30
35	33	33	31	37	36
45	36	35	35	42	40
55	40	40	39	47	44
60	45	43	42	50	47

Таблица 4.

Динамика изменения температуры для СОТС *Lenox*

Время, сек.	<i>Lenox</i> при концентрации 0% (МСК «МЕГОС»)	<i>Lenox</i> при концентрации 5% (МСК «МЕГОС»)	<i>Lenox</i> при концентрации 10% (МСК «МЕГОС»)
0	22	22	22
15	25	24	23
25	28	28	26
35	33	32	31
45	39	37	36
55	42	42	42
60	46	45	45

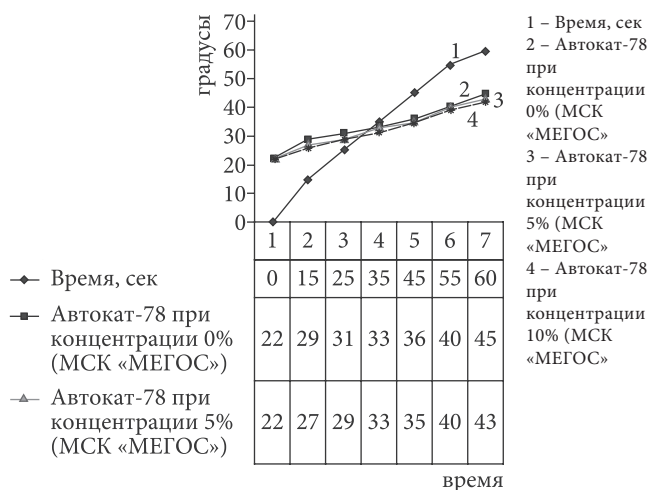


Рис. 4. График зависимости температуры саморазогрева материала Автокат-78 от времени испытания

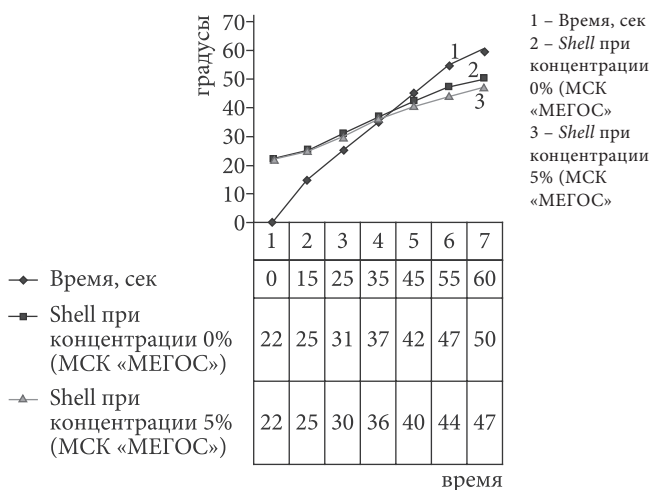


Рис. 5. График зависимости температуры саморазогрева материала Shell от времени испытания

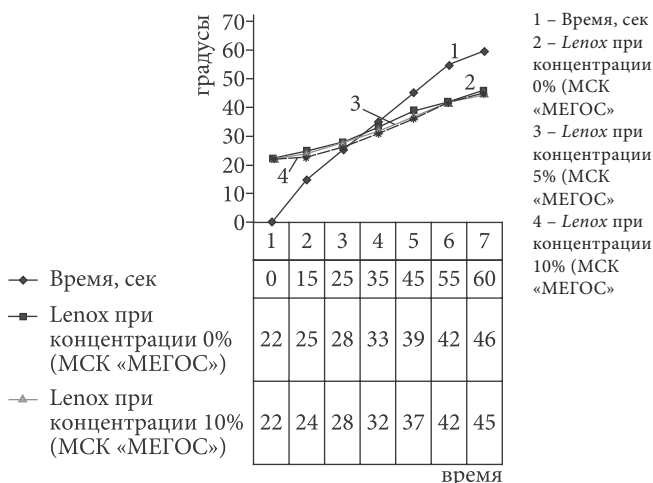


Рис. 6. График зависимости температуры саморазогрева материала Lenox от времени испытания

2. При увеличении концентрации МСК «Мегос» в составе СОТС от 5 до 10% отмечается незначительное улучшение показателей износостойкости.

3. По результатам испытаний можно сделать ряд рекомендаций относительно применения МСК «Мегос»:

- МСК «Мегос» реализует избирательный перенос на трущихся поверхностях, тем самым увеличивая ресурс инструмента и некоторых узлов трения;
- применение МСК «Мегос» увеличивает площадь фактического контакта в поверхностях, реализующих возвратно-поступательное движение, поэтому может быть рекомендована в качестве добавки к компрессорным маслам и СОТС;
- МСК «Мегос» позволяет осуществить безразборный ремонт механизмов;
- МСК «Мегос» снижает уровень шума изношенного оборудования до допустимого значения.

4. Применение МСК «Мегос» в качестве добавки к СОТС *Lenox*, *Shell* и Автокат-78 не приводит к значительному уменьшению температуры саморазогрева.

Литература

1. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Электроатомиздат, 1984 – 416 с., ил.
2. Гаркунов Д.Н. Триботехника. Износ и безызносность. Учебник для вузов. МСХА. – М.: 2001. – 611 с.
3. Мельников Э.Л., Сережкин М.А., Бодарева А.В., Гречкин А.П. Сравнительные исследования термостойкости и износостойкости некоторых отечественных и зарубежных моторных масел и противоизносных присадок к ним. Ремонт, восстановление, модернизация. № 4, 2012. С. 37–41.
4. Гаркунов Д.Н., Мельников Э.Л., Гаврилюк В.С. Триботехника. Краткий курс. Учебное пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 308 с.
5. Методика 01-13-ОД-2011 экспериментальной оценки стойкости смазочных материалов при трении. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Москва, 2011. – 33 с.
6. Нестеров А.В., Окнина Н.В., Юнусов З.Т., Терехин Д.В., Черняк Е.А., Петриков А.К., Мельников Э.Л., Бодарева А.В. Использование модифицированной машины трения Тимкена-Айшингера (МТ-2) для исследования трибологических характеристик минеральных и синтетических масел и пластичных смазок на их основе. Ремонт, восстановление, модернизация. № 1, 2013. С. 27–30.



Концепция создания комфортных электромагнитных условий в помещениях зданий и сооружений



Г.В. Ломаев

*д.т.н., проф.
кафедры «Приборы
и методы контроля
качества» ИжГТУ
им. М.Т. Калаш-
никова*



Ю.Г. Рябов

*к.т.н., старший
научный сотрудник
ООО «Зеленые
технологии»*



М.С. Емельянова

*аспирантка ИжГТУ
им. М.Т. Калаш-
никова*

В цивилизованной среде обитания человек круглые сутки подвергается воздействию неестественных электромагнитных факторов, которые вызывают дисфункции органов и систем.

Основными электромагнитными факторами дискомфорта являются:

- постоянные «заносы» в пространство среды обитания внешних природных явлений (циклоны, магнитные бури, грозы и др.);
- искажения, изменения поляризации и дефицит естественных факторов в помещениях зданий;

- индукции электромагнитных полей (ЭМП) от внешних и внутренних систем электроснабжения и технических средств;

- излучения от внешних и внутренних источников ЭМП в СВЧ-диапазоне (0,1 МГц...40 ГГц).

Существенный вклад в структуру заболеваемости и смертности в РФ вносят воздействия ЭМП промышленной частоты (ПЧ) ввиду их распространенности, увеличения мощности источников и как следствие – повышение напряженности ЭМП ПЧ на рабочих местах, в быту и на транспорте. Динамика роста числа заболеваний, инвалидности, летальных исходов, гибели людей на пожарах за последние 30 лет соответствует динамике повышения энерговооруженности в промышленности и в быту [1].

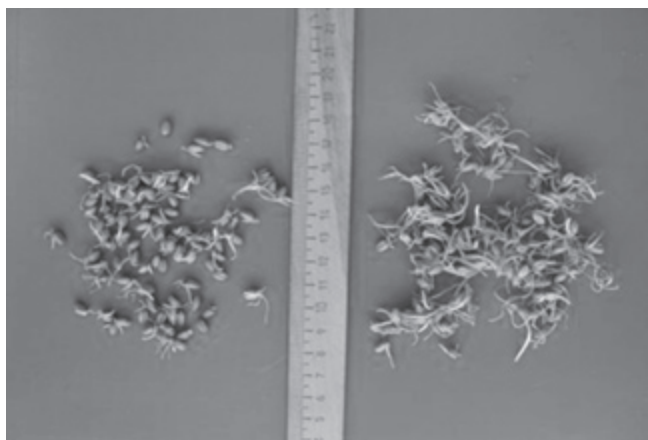
Миллионы людей в РФ на рабочих местах и в местах отдыха ежедневно находятся в таких несанкционированных, неконтролируемых, дискомфортных условиях воздействий ЭМП ПЧ, регламентированных нормами СанПиН и опасной системой электроснабжения РФ (гл. 7.1 и 7.2 ПУЭ, 7-е изд.). В жилых помещениях нормативными документами допускаются уровни ЭМП ПЧ 4 А/м и 500 В/м (СанПиН 2.1.2.2645–10). Однако еще в конце XIX в. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предупреждала о нарастающей канцерогенной опасности воздействий на население индукций ПЧ и рекомендовала снижать уровни ЭМП ПЧ в жилой среде до 0,16 А/м (0,2 мкТл).

В конкурентных условиях зарубежные строители уже с 1994 г., возводя дома в России, применяют в зданиях систему заземления (электроснабжения) типа IT (с изолированной нейтралью). Такая система автоматически обеспечивает в офисных и жилых помещениях фон индукций ЭМП ПЧ менее 0,12 А/м и 10 В/м в соответствии с рекомендациями стандарта ТСО 91 (99) (Швеция), принятыми в развитых странах. При использовании системы электроснабжения IT практически на порядок снижается количество пожаров, электротравм, заболеваний людей по сравнению с системами TN-S или TN-C-S, регламентированными в РФ для ЖКХ [2]. По сравнению с помещениями, которые сооружают в РФ зарубежные строители, во всех жилых зданиях РФ уровни индукций ЭМП ПЧ завышены в 10...50 раз. Отечественные НД, декларируя «качество жизни», регламентируют критерии ЭМБ, а не комфортные электромагнитные условия (КЭУ).

В СанПиН, ПУЭ, СНиП и в требованиях электромагнитной совместимости (ЭМС) нормы электромагнитной безопасности (ЭМБ) регламентированы только для линейно поляризованных полей (ЛПП), индуцируемых элементами сетей однофазного электроснабжения.

Доказано, что для людей представляет опасность индукция вращающихся электрических и магнитных полей (ВЭП и ВМП) от трехфазных сетей ПЧ. Особую поражающую опасность для людей, животных и растительности представляют вращающиеся левосторонние поля. Доля индукций от трехфазных электроцепей в общей суперпозиции полей ПЧ в жилых и офисных помещениях 30 лет назад составляла 10...20%, а сегодня достигает 50...80% от общего уровня, но санитарных норм на индукции ВЭП и ВМП до сих пор нет [3]. Проведенные в лаборатории ИжГТУ опыты с растениями (рис. 1) наглядно показали негативное влияние на их онтогенез ВМП обратной последовательности (левосторонние) [4]. В Новосибирске были получены результаты негативного влияния ВЭП на животных и растения [5].

Санитарные показатели безопасности ВМП и ВЭП ПЧ до сих пор оценивают по нормам ЛПП как для общественных помещений (8 А/м и 500 В/м для 8 ч пребывания), так и в помещениях ЖКХ (4 А/м и 500 В/м для 24 ч пребывания, даже для детей).



а б

Рис. 1. Фото проросших семян ячменя во вращающемся магнитном поле 50 Гц:
а – левостороннее, б – правостороннее

Уже много лет в сетях электроснабжения зданий и сооружений регистрируют уровни гармоник токов в диапазоне частот 50...2000 Гц. Такие искажения токов 50 Гц вызваны динамикой асимметрий нагрузок фаз электроснабжения в здании (нечетные гармоники) и массовым применением вторичных источников импульсного питания (ВИИП) и источников бесперебойного питания (ИБП) в качестве потребителей (телевизоры, компьюте-

ры, источники освещения, электроприборы, серверы, станки и т.д.). ВИИП генерируют в электросети токи гармоник от десятков килогерц до единиц мегагерц. Соответственно, фазные токи индуцируют в окружающее пространство ЭМП в тех же диапазонах частот.

По правилам СанПиН санитарные службы регистрируют поля индукций ПЧ только в узком диапазоне частот (50 ± 2 Гц). Не принимается во внимание, что до 80% биологической вредности индукций ЭМП ПЧ, действующих сегодня на человека, составляют энергии гармоник, допустимые уровни которых должны снижаться пропорционально их частоте согласно «тепловым» критериям нагрева клетки, принятым в РФ, и рекомендациям зарубежных руководств.

Кроме того, на организм человека в городской среде постоянно воздействуют внешние излучения электромагнитных загрязнений, которые ВОЗ определила как одну из четырех главных составляющих загрязнений окружающей среды. Эти воздействия в диапазонах частот от 10 кГц до 40 ГГц, например, в Москве и С.-Петербурге превышают уровень фона ЭМП до тысячи раз. Жители верхних этажей зданий мегаполисов через окна «ощущают на себе» эти излучения [6, 7].

К электромагнитному загрязнению относятся и радиоизлучения СВЧ-диапазона. Они вызывают заболевания нервной, сердечнососудистой и дыхательной систем, изменяют показатели крови, обмена веществ. Длительные воздействия модулированных СВЧ-излучений часто являются причинами помутнения хрусталика глаза, нервно-психических заболеваний [8].

Еще одним электромагнитным фактором дискомфорта являются искажения геомагнитного и геоэлектрического полей (ГМП и ГЭП). Появляются опасные для живых организмов градиенты полей. Условия в среде таких помещений становятся дискомфортными для человека из-за отклонений (искажений) показателей ГМП и ГЭП от номинальных природных, к которым организм был до этого адаптирован. Физиологическим ответом организма на такие отклонения является снижение показателей жизнедеятельности, неадекватные действия и поведение. Наиболее чувствительными к искажениям естественных ГМП и ГЭП являются центральная нервная, сердечнососудистая, гормональная и репродуктивная системы организма [9, 10].

Допустимое снижение ГМП регламентировано СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489–09 «Гипогеомагнитные (ГГМП) поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях» и п. 6.4.1 СанПиН 2.1.2.2801–10 (Дополнение № 1 к СанПиН 2.1.2.2645–10).

Несмотря на то, что сегодня в каждой 3...4-й квартире имеются места, где ГМП ниже ПДУ, строители на всей территории России не контролируют показатель ГМП в помещениях возводимых зданий, мотивируя это разрешением Роспотребнадзора.

Проведенные нами исследования обнаружили угнетающее воздействие ослабленного магнитного поля Земли на развитие биосистем, в том числе на растения, насекомых и животных. В качестве примера мы приведем результаты эксперимента с эмбрионами *G.gallus* (рис. 2). В эксперименте онтогенез эмбрионов опытной группы (рис. 2б) проходил в условиях гипогеомагнитного поля, контрольная группа находилась в естественном магнитном поле Земли (рис. 2а).



Рис. 2. Фото внешнего вида цыплят:
а – из контрольной группы (естественное поле Земли, 43,5 А/м); б – из опытной группы (ослабленное МП Земли, 4...10 А/м)

Комплексное воздействие различных магнитных полей недостаточно изучено. Биофизиками установлено, что на динамику онтогенеза биосистем очень сильно влияют комбинированные магнитные поля [11, 12]. Ослабленное магнитное поле Земли и определенный уровень низкочастотного переменного МП в пределах 30...100 Гц резко ускоряется динамика онтогенеза. Можно предположить, что угнетение биосистем в ослабленном магнитном поле Земли может быть скомпенсировано добавлением к ГГМП переменных МП. Такое предположение является лишь гипотезой и требует серьезных исследований. Нами проведены опыты, которые в некоторой степени подтверждают высказанную гипотезу (рис. 3).

Угнетающее действие статического электричества (СЭ) достаточно подробно изучено, его величины регламентированы. В п. 7.2 СанПиН 2.1.2.2645–10 для помещений ЖКХ (для 24 часов пребывания) установлено, что уровень напряженности статического электричества (СЭ) не должен превышать ± 15 В/м. В открытом пространстве такая напряженность бывает во время грозы (в течение 0,5...1,2 ч), когда снижается работоспособность практически всех здоровых людей, а не только метеозависимых (их доля составляет до 80%

населения РФ). Человек испытывает дискомфорт, находясь в полях СЭ неблагоприятной полярности, когда по его телу (по закону Ома) протекает ток обратного направления – от ног к голове. Такая полярность не соответствует направлению вектора напряженности естественного ГЭП.

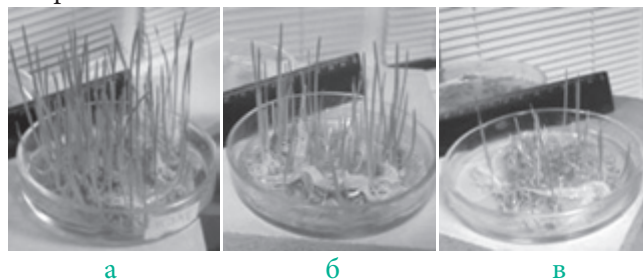


Рис. 3. Внешний вид ростков ячменя в опыте с комбинированными МП:
а – ВМП (правостороннее) в гипомангнитном поле Земли (4...10 А/м); б – ВМП (правостороннее) и естественное поле Земли (43,5 А/м); в – естественное поле Земли (43,5 А/м)

Во всех СанПиН величину СЭ ± 15 кВ/м приводят без указания полярности напряженности поля, действующего на человека. Такой подход, проявленный разработчиками этих норм – учеными НИИ медицины труда РАМН, связан с отсутствием научно обоснованных критериев установления таких ПДУ.

Концептуальный подход к созданию комфортных условий

В понятие безопасности жизнедеятельности людей входят четыре характерных состояния взаимодействия в системе «человек – среда обитания»: комфортное (оптимальное), допустимое, опасное и чрезвычайно опасное. Наилучшие показатели работоспособности и отдыха достигаются при комфортном состоянии среды обитания и при рациональных режимах труда и отдыха. Комфорт – оптимальное сочетание параметров микроклимата, физических факторов, удобств, благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха человека. Такие понятия декларируют зарубежные нормативные документы для «зеленых технологий».

Сегодня в РФ состояние комфортных гигиенических условий (КГУ) жизненного пространства оценивают, например, показателями микроклимата и освещения рабочей зоны производственных помещений, соблюдая нормативные требования ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», а также показателями и критериями климатических и механических факторов в других НД. Среди показателей КГУ для рабочих мест и жилых помещений

отсутствуют показатели и критерии комфортных электромагнитных условий (КЭУ), без чего сегодня нельзя обеспечить людям качество жизни. В развитых странах показатели КГУ определяются промышленными стандартами, а во всех НД РФ требования и методы обеспечения КЭУ в помещениях зданий сведены к понятиям и нормам ЭМБ, приведенным в СанПиН, хотя нормы ЭМБ и требования КЭУ несовместимы по основным понятиям и принципам.

Понятия КГУ и КЭУ – системные и могут быть определены в НД для ЖКХ следующим образом: КГУ и КЭУ – это такое состояние среды обитания человека, когда при минимальных возмущениях в атмосфере внешние воздействующие факторы (ВВФ) – природные, техногенные и экологические – практически не нагружают его адаптационные системы (механизмы), а жизнедеятельность человека, физиологические показатели и реакции организма (психические, сенсорные, двигательные и др.) реализуются наилучшим образом [6].

В комфортных условиях человек совершает минимальные затраты энергии на поддержание жизнедеятельности организма, а напряжение систем адаптации минимизируется. Только в этом случае человек способен максимально эффективно выполнять свои функции, обеспечить наибольший диапазон регуляторных функций организма, противодействовать воздействию возмущений внешних факторов.

Действующие на человека ВВФ, показатели которых не соответствуют критериям комфортных условий, снижают физиологические и психические возможности его организма. Воздействия, не связанные с реакцией органов чувств, обнаруживают по напряжению адаптационных механизмов организма, иммунной системы и электрических показателей биологически активных точек тела.

Основным принципом выработки положений и критериев КЭУ являются показатели «хорошей погоды». Естественные показатели обеспечения жизнедеятельности человека – электромагнитные природные факторы: геомагнитное поле (ГМП), геоэлектрическое поле (ГЭП), аэроионные условия (АЭУ) окружающей воздушной среды. Сюда же можно отнести показатели природных факторов «хорошей погоды», к которым флора и фауна адаптированы естественно: волны Шумана (ВШ), вызванные грозовыми явлениями на планете, солнечные и космические излучения до частот 300 ГГц и др.

Физиологические показатели человека реализуются наилучшим образом при критериях «хорошей погоды» в окружающей среде в условиях спокойной (невозмущенной) геомагнитной обстановки, когда уровни техногенных факторов не превышают критерии показателей КЭУ и не вызывают напряжения в системах регуляции (адаптации) организма.

Комфортные электромагнитные условия

Исходя из принципа «хорошей погоды», приведем значения естественных ЭМП:

1. Геомагнитное поле должно быть равно естественному для данного региона с номинальным наклоном в плоскости С-Ю (в Ижевске 43,5 А/м, 73° соответственно). Допустимые отклонения 3,5 А/м, +15 А/м для помещения.

2. Геоэлектрическое поле составляет от –30 В/м до –230 В/м. Необходимо учитывать, что ГЭП имеет суточные вариации с минимумами 2:00 и 14:00 часов и максимумами 8:00 и 20:00 часов по московскому времени. Направление вектора ГЭП во всех случаях ортогонально к поверхности Земли.

3. Волны (резонанс) Шумана (ВШ), представляющие собой импульсы МП, имеют следующие параметры: частота (1...50) Гц; форма импульса двухэкспоненциальная; длительность переднего фронта (0,15...1,5) мкс; амплитуда (0,2...3,5) А/м.

4. Магнитные возмущения ГМП называются магнитными бурями. Во время магнитных бурь вспышки МП достигают 0,5 мТл.

5. Аэроионные условия при «хорошей погоде» обеспечиваются заданным соотношением отрицательных и положительных ионов: мин. $n+ > 400$; $n- > 400$; макс. $n+ < 5000$; $n- < 5000$. Соотношение ионов определяется коэффициентом униполярности: природное значение $K_y = 1,1 < n+/n- < 1,2$; санитарное $K_y = 0,4 < n+/n- < 1,0$; медицинское $K_y = 0,1 < n+/n- < 0,2$.

С большей тщательностью необходимо подойти к оценке уровней излучений техногенных источников, при этом обратить внимание на уровни излучений нижеперечисленных устройств.

1. Встроенные трансформаторные подстанции (ТП); групповые и распределительные сети (кабели) электроснабжения; распределительные силовые щиты; индукции ЭМП ПЧ от инженерного оборудования здания; заносы излучений: СВЧ от антенн связи, телекоммуникаций, устройств Wi-Fi, телефонов, вторичных источников импульсного питания (ВИИП), печей СВЧ; искажения ГМП и ГЭП за счет экранирования металлоконструкциями здания; статическое электричество строительных материалов, полов, стен и др.

1.1. Индукции составляющих электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты (ПЧ) 50 Гц и их гармоники в диапазоне 0,1...2000 Гц.

1.1.1. Линейно поляризованные поля (ЛПП) от однофазных линий электропитания и распределительных щитов:

- электрическое поле (ЭП). $E \leq 10$ В/м в диапазоне 5...2000 Гц;



- магнитное поле (МП). $H \leq 0,2$ А/м в диапазоне 5...2000 Гц.

1.1.2. Индукции вращающихся ЭМП (ВЭМП) от оборудования трансформаторных подстанций (ТП), инженерного оборудования и трехфазных линий электроснабжения:

- эллиптически поляризованное поле ЭПП; 9ЭПП + ЛПП = суперпозиция ВЭМП (СВЭМП);

- ЛПП – частный случай ВЭМП; ЭПП – частный случай СВЭМП.

1.1.3. Вращающееся электрическое поле (ВЭП) – правостороннее (ПС) и левостороннее (ЛС).

1.1.4. Вращающееся магнитное поле (ВМП) – правостороннее (ПС) и левостороннее (ЛС).

1.2. Источники: непрерывные излучения ЭМП в диапазонах от 10 (30) кГц до 3,0 ГГц с различными видами модуляций.

1.3. Излучения от источников: непрерывные и редко повторяющиеся электромагнитные импульсы (ЭМИ) миллисекундного, микросекундного, наносекундного и пикосекундного диапазонов длительностей.

1.4. Искажения природных полей: гипогеомагнитное поле (ГГМП) и сниженное геоэлектрическое поле в экранированных и неэкранированных помещениях (дефицит ГМП и ГЭП); градиент и угол наклона. Недопустимо изменение поляризации векторов ГМП и ГЭП.

1.5. Источники, инициирующие СЭ в условиях помещений, – показатели и критерии: напряженность $|E| < (1...2)$ кВ/м; время утечки наведенных зарядов $t < (1...2)$ с в условиях относительной влажности от 30 до 60% и температуры 18...25 °С. Комфортные условия – направление вектора напряженности только сверху вниз. Направление вектора снизу вверх – дискомфортные условия.

Заключение

Электромагнитные загрязнения окружающей среды, рабочих мест и жилых помещений зданий и сооружений в РФ вызывают негативные последствия для людей и технических средств (ТС) инфраструктуры. Причина – консервативная система НД СанПиН, показатели и критерии которой немотивированно и необоснованно компилированы в энергетические, строительные, оборонные и другие стандарты РФ. В результате рабочие места, жилые помещения, транспортные средства, произведенные в РФ, не могут конкурировать с зарубежными из-за отсутствия комфортных условий, определяющих и безопасность, и качество жизни людей в урбанизированной среде.

Только введение компенсации искажений природных показателей ГМП и ГЭП, обеспечение комфорт-

ных условий в кабинах, вагонах, на рабочих местах операторов, персонала ответственных профессий позволят снизить количество аварий и несчастных ситуаций, вызванных «человеческим фактором», повысить конкуренцию продукции, произведенной в РФ, что особенно важно для оборонных объектов и ТС.

Концепция создания КЭУ на рабочих местах и в жилых помещениях с использованием критериев «хорошей погоды» является оптимальной для систем организма человека и совместимости с ТС. Многие технические решения обеспечения КЭУ по приведенным показателям и критериям проверены, доступны в исполнении, малозатратны и могут быть использованы при разработке программ модернизации системы ЖКХ, разработке комплекса мероприятий для «зеленых домов» (проведении НИОКР, разработки НД, средств контроля и т.п.).

Считаем, что внедрение показателей и критериев КЭУ в промышленные, строительные, оборонные и другие стандарты позволит:

1. Снизить количество пострадавших людей, риски взрывов, пожаров, аварийных, деструктивных ситуаций в системе ЖКХ, вызванных энергетическими и электромагнитными факторами (ЭЭФ), инициированными природными явлениями, «человеческим фактором», отказами ТС, преднамеренными воздействиями и т.п.

2. Обеспечить в среде помещений ЖКХ комфортные условия, соответствующие показателям и критериям ЭЭФ, чтобы снизить возможность нарушения здоровья людей, сохранить их жизнедеятельность, повысить качество жизни.

3. Снизить материальный ущерб от воздействий ЭЭФ в системе ЖКХ. Внедрение КЭУ в помещениях «зеленых домов» и ЖКХ позволит снизить материальный ущерб и сохранить здоровье людей.

Успеху во внедрении системы КЭУ на практике содействовало бы проведение НИОКР по разработке:

- требований к показателям и критериям безопасных и комфортных электромагнитных условий: природным факторам «хорошей погоды» и техногенным ЭЭФ с условиями обеспечения требований ЭМС и безопасности от ожидаемых воздействий ПС ЭМВ (по ГОСТ Р 52863–2007), ЭМИ и др.;

- комплексных методов контроля, средств измерений, регистрации; метрологических средств, предназначенных для обеспечения тестирования показателей ЭЭМБ и КЭУ;

- индивидуальных регистраторов-индикаторов (ИРИ), предназначенных для потенциального оперативного диагностического контроля самим исполнителем показателей гигиенических факторов комфортных условий (в том числе показателей ЭЭМБ и КЭУ) на этапах строительства и эксплуатации зданий;

- эффективных электромагнитных экранов для защиты помещений «зеленых домов» и ЖКХ от индукций вращающихся магнитных полей ПЧ встроенных в здание силового оборудования, оборудования ТП, токовых шин и кабелей;

- эффективных методов компенсации искажений геомагнитного поля в помещениях «зеленых домов» и ЖКХ;

- эффективных методов компенсации искажений геоэлектрического поля в помещениях «зеленых домов» и ЖКХ;

- нормативных документов (требования и методы контроля) обеспечения ЭЭМБ и создания КЭУ в помещениях «зеленых домов» и ЖКХ.

Также для внедрения системы КЭУ необходимо создание на федеральном уровне группы специалистов, способных обеспечить координацию и разработку исходных данных новых технических решений для «зеленых технологий», включая объединение требований существующих разрозненных электромагнитных направлений: энергетики, ЭМС, ЭМБ, экологии, ЭМИ, ПС ЭМБ и зарубежного опыта.

Представленная концепция разработана по результатам многолетних работ по контролю и обеспечению ЭМБ, созданию комфортных гигиенических условий и КЭУ в Москве, Ижевске и в других городах и сельских поселениях РФ.

Публикуя данный материал, авторы надеются получить отклики специалистов. Особенно мы заинтересованы в комментариях работников органов санитарного надзора, инспекции электро-связи и служб охраны труда, на которые возложен контроль за уровнями электромагнитной безопасности. Результаты работ опубликованы более чем в 40 статьях, приведены в материалах 12 отраслевых стандартов и 20 патентах и авторских свидетельствах [13, 14, 15, 16 и др.].

Литература

1. Рябов Ю.Г., Яковлев, Г.Н., Ломаев Г.В., Яшин А.А., Билецкий С.Э. Погода в доме // Охрана труда и социальное страхование. 2014. № 4. С. 65–75.
2. Рябов Ю.Г., Ломаев Г.В., Кулешова Д.С. Концепция восстановления геомагнитного поля в экранированных объектах // Технологии ЭМС. –2010. – № 4(35). – С. 35–43.
3. Рябов Ю.Г., Салихов З.С., Шологин О.Н., Билецкий С.Э. О нормах электромагнитной безопасности // Охрана труда и социальное страхование. 2006. № 7. С. 26–31.
4. Учебно-исследовательская лаборатория электромагнитной экологии / Г.В. Ломаев,

Н.В. Козловская, Ю.Б. Камалова, М.С. Емельянова, М.В. Якимов // Сборник статей IX Междунар. симпозиума по электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 606–609.

5. Белкин А.Д. Структурно-функциональные изменения в организме при воздействии техногенных вращающихся и переменных электрических полей и механизмы их возникновения : дис. на соискание степени д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1999.

6. Рябов Ю.Г., Билецкий С.Э. Электромагнитная опасность и ее влияние на нашу жизнь // Экологические нормы, правила, информация. – 2010. – № 4. – С. 26–30.

7. Рябов Ю.Г., Ермаков К.В., Билецкий С.Э. Обеспечение комфортных условий на рабочих местах по фактору электрического поля // 1-я Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития радиотехнических и инфокоммуникационных систем» : сб. науч. тр. – М., 2013. – Ч. 2. – С. 138–144.

8. Ломаев Г.В., Рябов Ю.Г., Каримова Г.В. Экология электромагнитных неионизирующих излучений: медико-биологические, нормативные и технические аспекты. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2007. – 172 с.

9. Рябов Ю.Г., Ломаев Г.В., Емельянова М.С. Фактор геомагнитного поля в железобетонных сооружениях // Интеллектуальные системы в производстве. – 2013. – № 2(22). – С. 181–184.

10. Ломаев Г.В., Емельянова М.С. Влияние вариаций магнитного поля Земли на эмбриональное развитие *G. Gallus* // Интеллектуальные системы в производстве. – 2014. – № 1(23). – С. 127–131.

11. Леднев В.В. Биологические эффекты крайне слабых магнитных полей: идентификация первичных мишеней // Сб. статей. – Объединенный ин-т физики Земли им. О.Ю. Шмидта, 2003. – С. 130–136.

12. Белова Н.А., Леднев В.В. Влияние крайне слабых переменных магнитных полей на гравитропизм растений // Биофизика. – 2001. – Т. 46, № 1. – С. 122–125.

13. Рябов Ю.Г., Энговатов В.И., Билецкий С.Э. Концепция потенциальной энергетической и электромагнитной безопасности (ЭЭМБ) // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2008. – № 1.

14. Electromagnetic Fields and Public Health. Extremely Low Frequency Fields and Cancer. Fast Shee no.263 (информационный листок) – Geneva : WHO, 2010.

15. Многослойный электромагнитный экран. МПК НО1Q 17/00 / Ю.Г. Рябов, И.Б. Гуров. – Заявка: № 2009105778 от 19.02.2009 г., Россия.

16. Способ определения магнитного поля / Г.В. Ломаев, С.К. Водеников. – Заявка № 2009117723 от 13.05.2009 г., Россия.



Методика нахождения дефектов микроструктур элементов конструкций контактных устройств на основе лазерной голографии

В.Е. Лялин

*д.т.н., проф., заслуженный изобретатель
РФ, ИжГТУ им. М.Т. Калашникова*

А.В. Уланов

*к.т.н., главный конструктор
ОАО «Конструкторское бюро
электроизделий XXI века»*

Предлагаемый численный метод для нахождения дефектов на основе голографических интерферограмм предназначен для анализа колебаний пластины контакта с изменчивой толщиной, вызванной, например, эрозией. Новый метод для нахождения дефектов основан на цифровом анализе оптических голограмм конструкции с дефектами и без них. Данный метод обладает следующими преимуществами: местоположения дефектов могут быть определены с помощью сравнительной методологии в виртуальной среде, в то время как сами голограммы могут быть зарегистрированы с использованием оптических средств.

Алгоритм для нахождения дефектов состоит из следующих основных этапов:

- регистрация голограмм для конструкции без дефектов в различных собственных частотах;
- регистрация голограмм для конструкции с дефектом в той же самой собственной частоте;
- реконструкция областей амплитуды из зарегистрированных голограмм – этот этап требует локализации центров интерференционных полос, вычисления амплитуд из обратных бесселевых функций и аппроксимации поверхности через диаграмму изолиний, полученную из интерферограммы [1, 2];
- нахождение разности областей амплитуд для каждой пары голограмм для соответствующих частот возбуждения;
- нахождение среднего значения разностей для всего диапазона частот, восстановление интерферограммы из усредненной области амплитуды.

Представленная методология проиллюстрирована на *рис. 1*, где дефект, вызванный изменением толщины консольной пластины (*рис. 2*), был обнаружен описанным методом.

Особое внимание необходимо уделить масштабированию восстановленных форм. Диаграммы интерференционных линий в голографической интерферограмме не несут информацию о фазе вибрации. Невозможно однозначно идентифицировать значения фазы пучности из интерферограммы. Поэтому важно заботиться о том, чтобы сравниваемые области восстановленных амплитуд были масштабированы по фазе, иначе малые изменения, вызванные дефектом, будут «смыты» из-за больших различий фазы.

Процедура восстановления областей амплитуды из интерферографических диаграмм проиллюстрирована на *рис. 3*. Из рисунка четко видно, что область амплитуд не содержит информацию о фазе колебания.

Далее этапы процедуры рассматриваются с использованием численного моделирования, поскольку толщина консольной пластины варьируется, как показано на *рис. 4, 5* (дефект углубления) и *рис. 6* (дефект нароста). Необходимо отметить, что эти изображения построены без масштаба и предоставляют количественную информацию об относительной толщине соответствующих элементов.

Интересный результат состоит в том, что восстановленные усредненные интерферограммы не обеспечивают информацию о типе дефекта – в нашем случае, это меньшая или большая толщина (углубление или нарост) в зоне дефекта (*рис. 5 и 6*). Так или иначе, местоположение дефекта восстановлено с удивительной точностью, учитывая, что численная модель использовала действительно крупную расчетную сетку, а принцип обнаружения основывается только на сравнении собственных форм.

Естественно, данный метод является справочным, поскольку он не может быть использован без базы данных, описывающей динамические особенности структуры (конструкции) без дефектов. Этот недостаток может быть компенсирован, если методология используется в системах анализа тенденции, где справочные данные о проанализированном объекте доступны заранее (априори). Кроме того, этот метод требует обширных вычислений, однако современные компьютерные технологии и эффективные алгоритмы делают этот метод под-

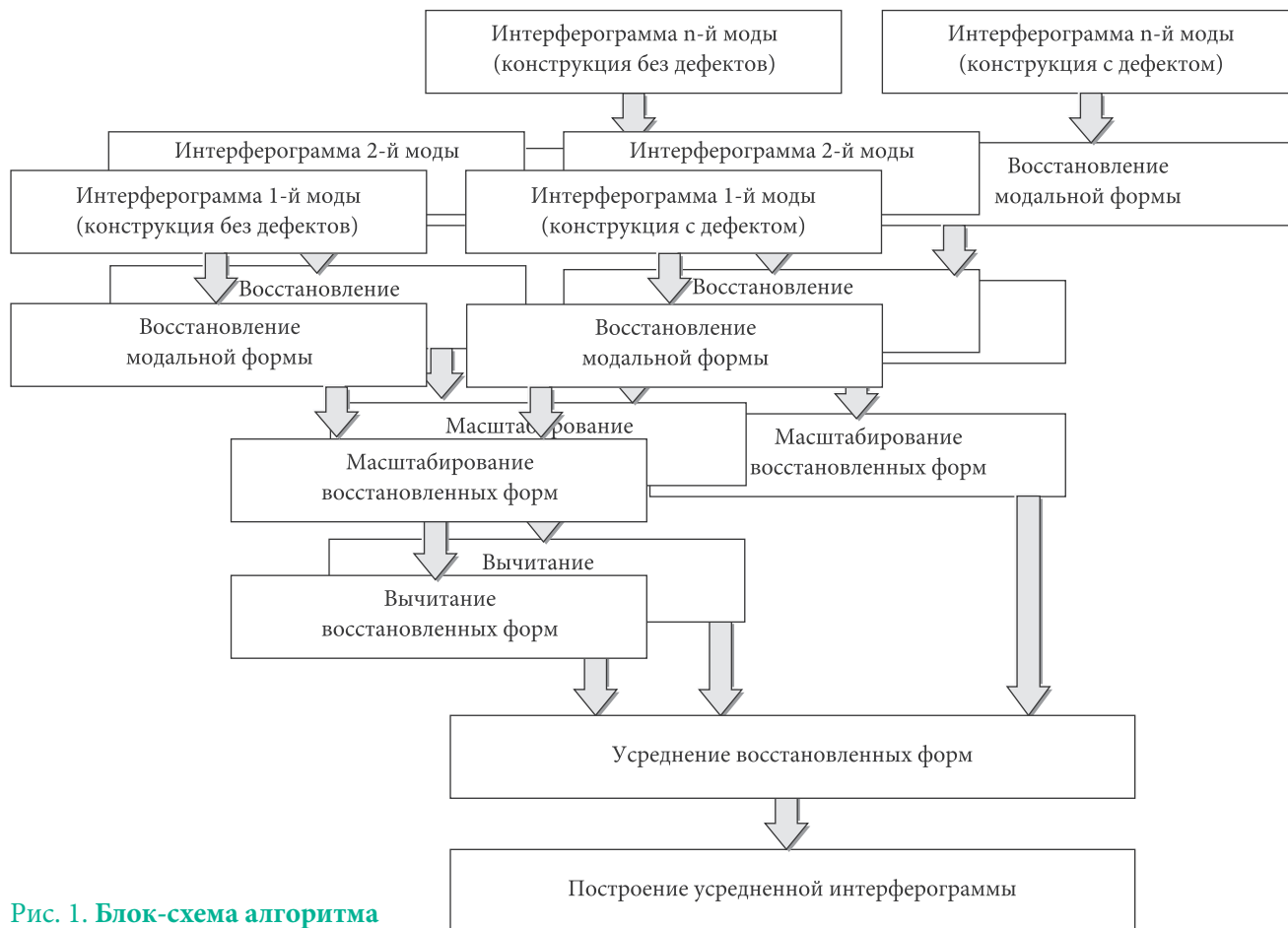
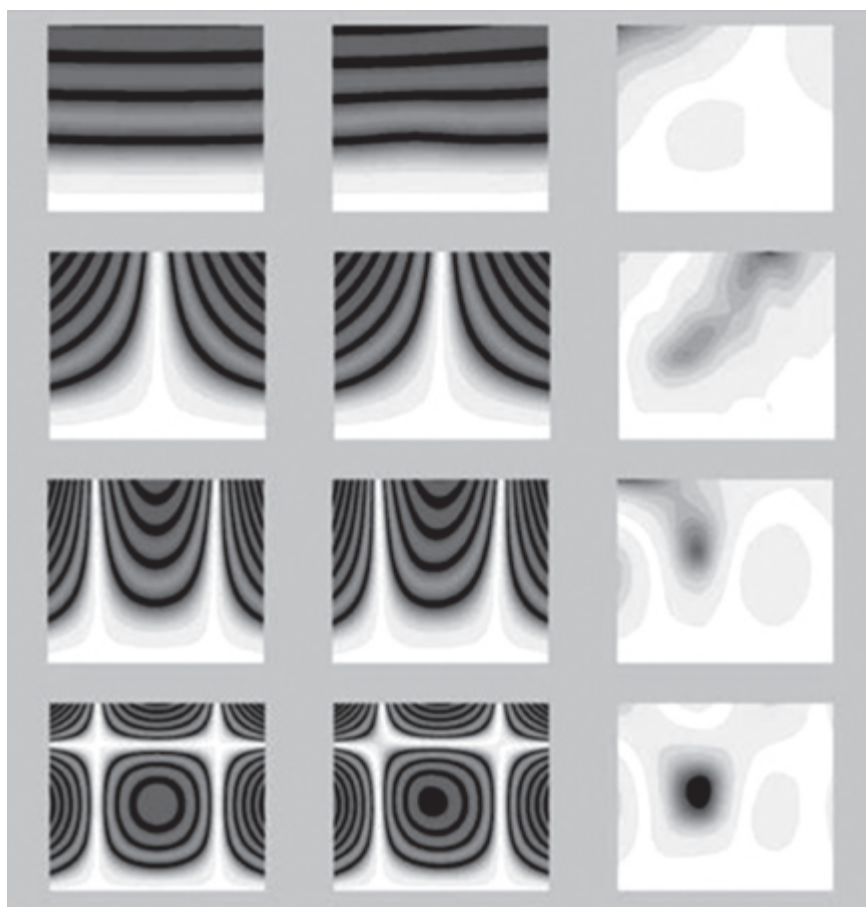


Рис. 1. Блок-схема алгоритма метода нахождения дефектов



ходящим для анализа сложных структур, таких как микроконсольные пластины или турбинные лезвия. Также следует отметить, что данная методология хорошо подходит для параллельных вычислений.

Длина волны лазера в натурном оптическом эксперименте не может варьироваться. Таким образом, колебания, амплитуды которых меньше 0,63 мкм, не могут быть зафиксированы с использованием оптических методов с по-

Рис. 2. Интерферограммы консольной пластины, зажатой снизу (со стороны основания): первая колонка – конструкция без дефектов; вторая колонка – конструкция с дефектом; третья колонка – относительная разница областей амплитуд; ряды соответствуют собственной частоте колебаний

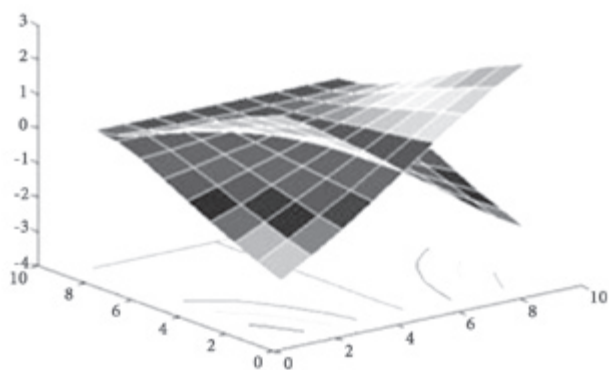


Рис. 3. Восстановленная область амплитуд для второй собственной формы консольной пластины без дефектов

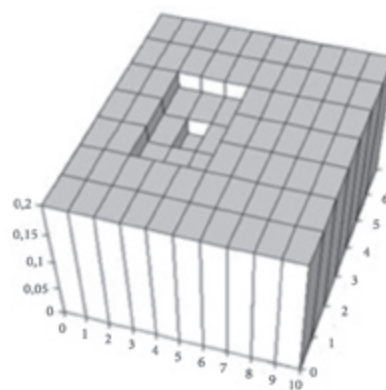


Рис. 4. Схематичное изображение толщины пластины с дефектом углубления в соответствующих конечных элементах



Рис. 5. Восстановленная интенсивность усредненной интерферограммы пластины с дефектом углубления

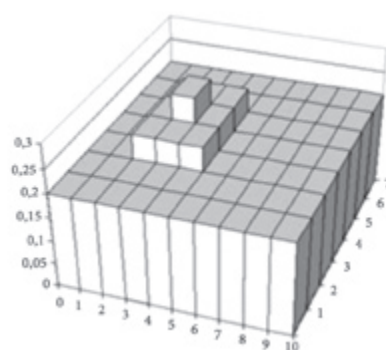


Рис. 6. Схематичное изображение толщины пластины с дефектом нароста в соответствующих конечных элементах

стоянными лучами гелий-неонового лазера (HeNe-лазера). А виртуальная среда не создает никаких препятствий для изменения длины волны.

На рис. 7 представлены цифровые интерферограммы микроконсольной пластины. Следует отметить, что колебания, которые не могут быть зафиксированы с использованием оптической методологии, эффективно могут быть исследованы в виртуальной среде.

Однако цифровые методы отображения данных приносят определенные погрешности, которые приводят к вносимому шуму на пиксельном уровне восстановленной интерферограммы. Техника устранения такого шума рассмотрена ниже.

В случае трехмерных задач вычисления выполняются для последовательного числа величин локальных координат (ξ, η) в текущем конечном элементе:

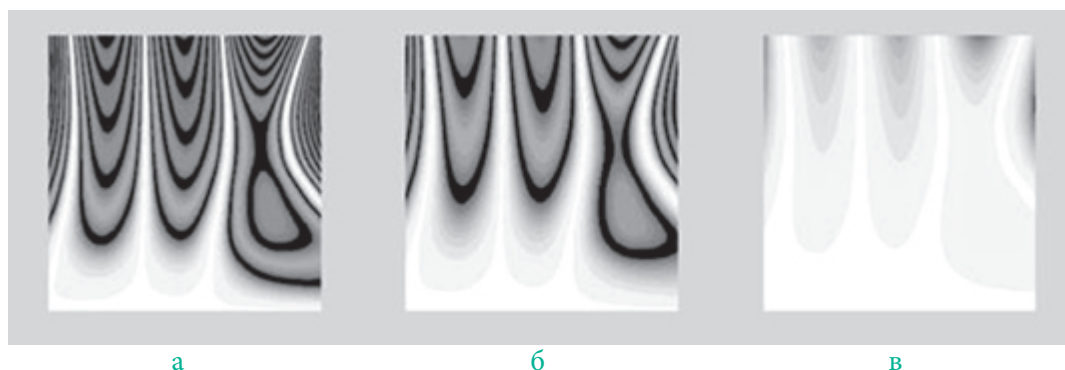


Рис. 7. Анализ колебаний микроконсольной пластины в виртуальной среде:

а – $\lambda=0,10$ мкм; б – $\lambda=0,30$ мкм; в – $\lambda=0,63$ мкм

$$\begin{aligned}\xi &= -1 + \frac{2}{n-1}(i-1), i=1, \dots, n; \\ \eta &= -1 + \frac{2}{n-1}(j-1), j=1, \dots, n.\end{aligned}\quad (1)$$

Пространственные ортогональные декартовы координаты этих точек могут быть вычислены с использованием функции формы проанализированного конечного элемента.

Восстановленное цифровое изображение состоит из матрицы пикселей, в которой колонки пронумерованы от 0 до m_x , а ряды – от 0 до m_y . Таким образом, точка (X, Y) отображается в пиксел (i_x, i_y) :

$$\begin{aligned}i_x &= \text{round}\left(\frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} m_x\right); \\ i_y &= \text{round}\left(m_y - \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} m_y\right),\end{aligned}\quad (2)$$

где подстрочные индексы $\min$ и $\max$ обозначают минимальные и максимальные значения координат спроецированного изображения в плоскость B .

Операция округления в формуле (2) может указать качество восстановленного изображения, особенно когда разрешение цифрового изображения низкое или плотность интерференционных полос достаточно высока. Поэтому введена операция сдвига координат центра соответствующего пикселя (i_x, i_y) (см. рис 8):

$$\begin{aligned}X &= i_x \frac{X_{\max} - X_{\min}}{m_x} + X_{\min}; \\ Y &= Y_{\min} - (i_y - m_y) \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{m_y}.\end{aligned}\quad (3)$$

Поскольку проекция проанализированной точки на поверхность конструкции может не совпадать с центром пикселя, дальнейшие вычисления посвящены размещению точки на поверхности, соответствующей центру пикселя.

Тангенциальные векторы к поверхности проанализированного конечного элемента определяются умножением производных функций формы (относительно локальных координат) на узловые координаты соответствующего конечного элемента:

$$\begin{bmatrix} N_{1\xi} & N_{2\xi} & \dots \\ N_{1\eta} & N_{2\eta} & \dots \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_\xi & y_\xi & z_\xi \\ x_\eta & y_\eta & z_\eta \end{bmatrix}, \quad (4)$$

где x_i, y_i, z_i – координаты i -го узла, N_i – функция формы i -го проанализированного конечного элемента; приписки ξ, η обозначают частные производные относительно местных координат.

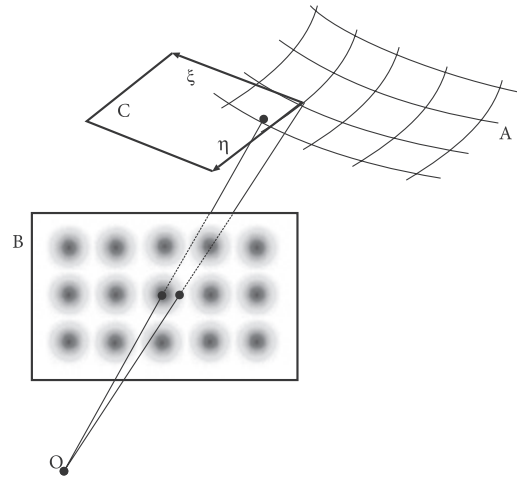


Рис. 8. Построение изображения:
O – точка наблюдения; **B** – восстановленное изображение в плоскости проекции;
A – аппроксимированная поверхность конструкции; **C** – плоскость, касательная к аппроксимированной поверхности конструкции

L -координаты пересечения линии (проведенной через точку наблюдения и центр пикселя) с плоскостью, касательной к проанализированному конечному элементу, получены из следующего уравнения:

$$\begin{bmatrix} x & x + x_\xi & x + x_\eta & -x_1 & -x^* \\ y & y + y_\xi & y + y_\eta & -y_1 & -y^* \\ z & z + z_\xi & z + z_\eta & -z_1 & -z^* \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \\ L_3 \\ L_4 \\ L_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Таким образом, вычисления выполняются для скорректированных локальных координат $(\xi + L_2, \eta + L_3)$. Следует отметить, что такие модификации делают процедуру более точной и понижают шумовые эффекты в восстановленных интерферограммах.

Нормальный вектор N для проанализированной трехмерной конструкции получен как нормализованное векторное произведение тангенциальных векторов (векторов кривизны в точке касания):

$$\begin{aligned}N &= \left\| \begin{bmatrix} x_\xi \\ y_\xi \\ z_\xi \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_\eta \\ y_\eta \\ z_\eta \end{bmatrix} \right\|^{-1} \cdot \left(\begin{bmatrix} x_\xi \\ y_\xi \\ z_\xi \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_\eta \\ y_\eta \\ z_\eta \end{bmatrix} \right) = \\ &= \left((y_\xi z_\eta - z_\xi y_\eta)^2 + (z_\xi x_\eta - x_\xi z_\eta)^2 + (x_\xi y_\eta - y_\xi x_\eta)^2 \right)^{-0.5} \cdot \begin{bmatrix} y_\xi z_\eta - z_\xi y_\eta \\ z_\xi x_\eta - x_\xi z_\eta \\ x_\xi y_\eta - y_\xi x_\eta \end{bmatrix},\end{aligned}\quad (6)$$

где символ $\times$ обозначает векторное произведение.



Другие отношения, используемые в процессе вычислений, совпадают с описанными в [3, 4] для плоских конструкций.

Увеличенное изображение интерферограммы без коррекции локальных координат показано на рис. 9а. Следует отметить, что границы восстановленной интерферограммы неровные, и изменение интенсивности имеет периодический характер, поэтому изображение значительно искажено.

Увеличенное изображение интерферограммы с коррекцией локальных координат показано на рис. 9б.



а



б

Рис. 9. Увеличенное изображение интерферограммы без коррекции (а) и с коррекцией (б) локальных координат

Видно, что коррекция значений локальных координат устраняет шум в изображении, хорошо наблюдающийся в зонах изменения интенсивности.

Решение задачи визуализации микроколебаний важно при разработке точных механических систем. Отображение интерференционных полос, основанное на результатах анализа методом конечных элементов, имеет четкий (ясный) характер по сравнению с другими методами визуализации.

Для получения цифровых интерферограмм динамики трехмерной конструкции применяются расширенные, более сложные численные методы.

Заключение

Предложен численный метод обнаружения дефектов с помощью голографических интерферограмм, основанный на цифровом анализе оптических голограмм конструкции с дефектами и без них. Восстановленные усредненные интерферограммы не обеспечивают информацию о типе дефекта: меньшая или большая толщина (углубление или нарост) в зоне дефекта. Однако местоположение дефекта восстановлено с удивительной точностью, учитывая, что в численной модели использовалась очень крупная расчетная сетка.

Разработана методика исследования микроструктур элементов конструкций контактных устройств, предназначенная для решения задачи визуализации микроколебаний, столь важной при разработке точных механических систем. Предложена техника устранения шума, наблюдающегося на пиксельном уровне в восстановленной интерферограмме и возникающего в результате использования цифровых методов отображения данных, которые приносят определенные погрешности. Данная техника основана на операции сдвига координат центра пикселя (i_x, i_y) и корректировке локальных координат конечного элемента ($\xi + L_x, \eta + L_y$). Такие модификации делают процедуру более точной и понижают шумовые эффекты в восстановленных интерферограммах, хорошо наблюдающиеся в зонах изменения интенсивности. Отображение интерференционных полос имеет четкий характер по сравнению со значительно искаженной зашумленной интерферограммой: границы восстановленной интерферограммы неровные и изменение интенсивности имеет периодический характер.

Литература

1. Flash method of determining thermal diffusivity, heat capacity and thermal conductivity / W. J. Parker, R. J. Jenkins, C. P. Butler, G. L. Abbott // J. Appl. Phys. – 1961. – Vol. 32. – No. 9. – P. 1679–1684.
2. Measurement of thermal diffusivity of isotropic materials using a laser flash method and its validation by finite element analysis Sheich / M. A. Taylor, S. C. Hayhurst, D. R. Taylor // J. Appl. Phys. – 2000. – Vol. 33. – P. 1536–1550.
3. Azumi T., Takahashi Y. Novell finite pulse – width correction in flash thermal diffusivity measurement. // Rev. Sci. Instrum. – 1981. – Vol. 52. – No. 9. – P. 1411–1413 = // Приборы для научных исследований – 1981. – № 9. – С. 133–134.
4. Spyarakos C.C, Beskos D.E. Dynamic response of frameworks by fast Fourier transform/7 Computers a. Structures. – 1982. - Vol. 15. – No 5. – P. 495–505.

Математическое моделирование пространственной структуры сооружения как объективный критерий проектов реконструкции фундаментов и строений, построенных на местности со сложным рельефом

В.Е. Лялин

д.т.н., проф., заслуженный
изобретатель РФ,
ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

В.И. Данилов

заместитель главного инженера,
начальник отдела качества
ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»

Для обеспечения безаварийной эксплуатации уже существующих зданий и конструкций расчетная схема должна выбираться адекватной реальному строению, а это возможно лишь при использовании достаточно точных и сложных расчетных моделей с учетом процессов их структурного разрушения и выявления резервов их несущей способности.

Рассмотрим жилое пятиэтажное кирпичное здание. По результатам геологических изысканий на период строительства грунтовое основание являлось однородным до глубины 12 м. Здание является реализацией типового проекта серии 1-447С. Через несколько лет на восточном фасаде появилась сквозная трещина осадочного происхождения по всей высоте здания. В результате визуальных и инструментальных наблюдений за домом в течение года было обнаружено, что стены здания дали относительную неравномерную осадку от 2 до 4 мм. Результаты наблюдений показали, что осадки дома за следующий год продолжались и происходили неравномерно (перемещения составляли 4...8 мм), но видимых разрушений на стенах здания не было. Через десятилетие в стенах по периметру здания обнаружили трещины различной ширины (особенно вблизи лестничных клеток), места их дислокации показаны на рис. 1.

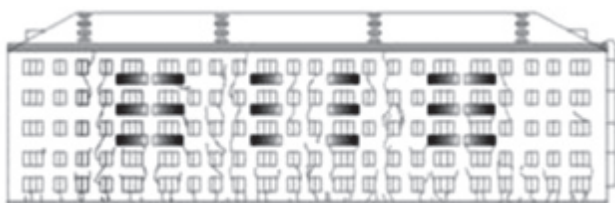


Рис. 1. Трещины на фасаде по оси А-А

Значения осадок вдоль стен дома показаны на рис. 2. Максимальные осадки фундамента при этом составили 72 мм. При дальнейшем их возрастании существует опасность разрушения несущих стен, поэтому необходимо применение регламентированных мер для консервации их дальнейшего разрушения.

Проведенные геологические изыскания показали изменение свойств грунта под зданием и вблизи него (замеры проводились в плоскости подошвы фундамента). Образовалось три зоны с разными свойствами.

Теоретические исследования проводились в два этапа [1]: 1-й этап – моделирование системы строения, фундамента и грунта и расчет напряженно-деформированного состояния системы с учетом изменившихся свойств основания (неоднородности грунта); 2-й этап – расчет напряженно-деформированного состояния (НДС) пятиэтажного кирпичного строения и фундамента на действие собственного веса и кинематическое воздействие в виде неравномерной осадки здания в нелинейной постановке.

В модели учтены все несущие конструкции и перекрытия с фактическими размерами, все проемы окон и перемычки. Дверные проемы и лестничные марши в модель не включены в силу их незначительного веса по сравнению с весом несущих конструкций и перекрытий (вес перекрытий содержит в себе вес перегородок). Не включены в данную модель двускатная кровля здания (для ее учета был введен дополнительный слой покрытия) и балконные плиты. Ленточный фундамент модели имеет истинные размеры.

В результате численной реализации получены расчетные значения осадок фундамента здания при разных вариантах закрепления массива грунта, которые показаны на рис. 3. Здесь же нанесены значе-

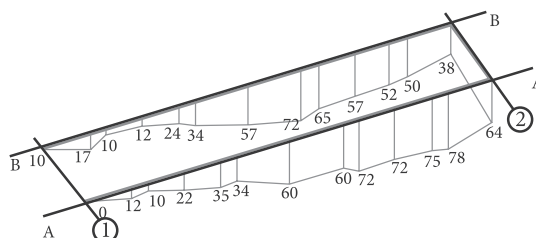


Рис. 2. Фактические осадки фундамента, мм



ния фактических осадок, полученные в результате наблюдений.

На 2-м этапе рассчитываются фактические осадки фундамента (рис. 3) с помощью рассмотренных ранее моделей возможного состояния упруго-хрупких конструкционных материалов.

Численное решение нелинейной задачи строилось на основе метода конечных элементов с использованием пошаговой процедуры. На каждом шаге решения для получения сходимости выполнялись равновесные итерации с помощью метода Ньютона – Рафсона. В результате решения определено напряженно-деформированное состояние несущей конструкции здания с дислоцированными трещинами (рис. 4–7) и получена схема локализации трещин в стенах здания, идентичная реальной картине разрушения (рис. 8).

Анализ результатов позволяет сделать вывод, что появление трещин на фасаде здания действительно было вызвано неравномерной осадкой фундамента, которая в свою очередь возникла в результате локального ухудшения свойств грунтового массива. Можно считать, что построенная пространственная модель системы строения, фундамента и грунта адекватна реальной системе, и ее можно использовать для анализа НДС аналогичных строений. Нормы проектирования зданий и сооружений не исключают возможности появления в несущих и ограждающих конструкциях деформаций и трещин, допускаемых по условиям эксплуатации и устранимых при проведении ремонта. Для предупреждения возникновения новых трещин и развития имеющихся использовали укрепление твердости грунта путем цементации на большой глубине.

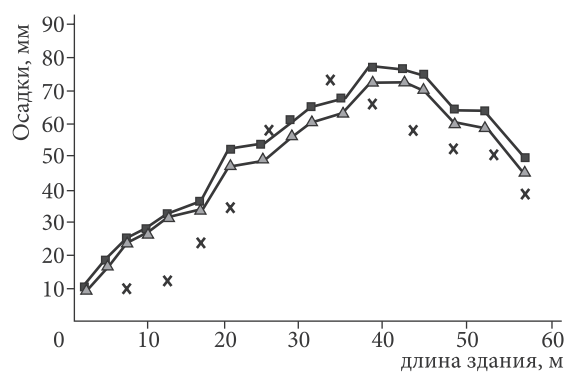
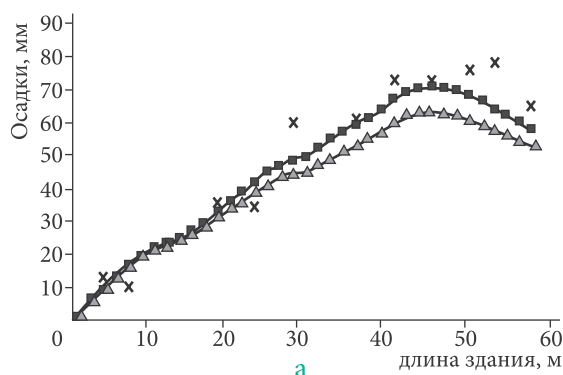


Рис. 3. Расчетные и фактические осадки по всей длине сооружения: а – ось А–А; б – ось В–В

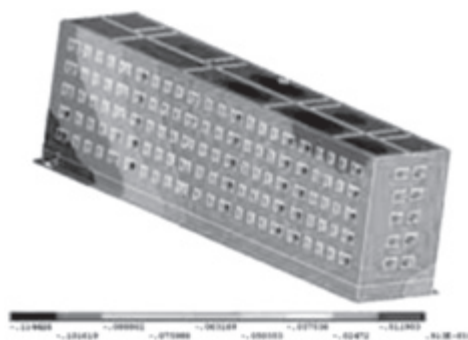


Рис. 4. Перемещения u_z



Рис. 5. Напряжения σ_x

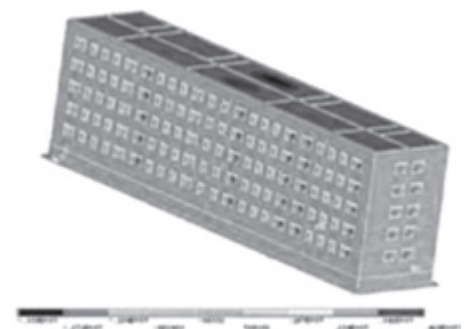


Рис. 6. Напряжения σ_y

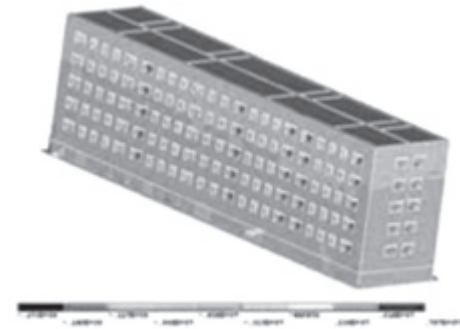


Рис. 7. Напряжения σ_z

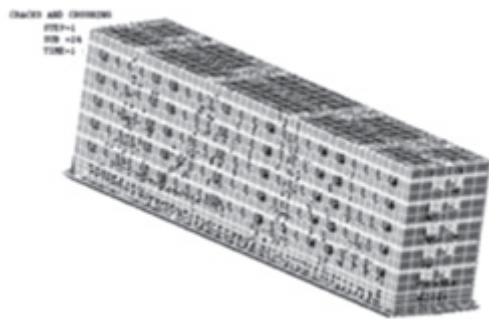


Рис. 8. Картина распространения трещин в несущих стенах здания

Проведено имитационное моделирование проектов безопасной реконструкции существующих строений, расположенных на территориях развития карста. Создан проект реконструкции двухэтажного кирпичного здания, предполагающий надстройку мансарды, пристройку лестничной клетки с одной стороны здания, пристройку нового здания с другой стороны. При этом необходимо учесть возможность выхода на поверхность карстовых воронок, т.е. обеспечить безопасность реконструкции на закарстованной территории.

При решении данной проблемы было реализовано три задачи:

1. Определены дополнительные осадки в результате пристраивания конструкций и проведен анализ напряженно-деформированного состояния здания и фундамента.

2. Проанализировано напряженно-деформированное состояние системы строения с учетом возникновения карстовых воронок.

3. Проведен численный анализ напряжения и деформаций усиленного фундамента базового строения.

Было смоделировано появление двух карстовых воронок [2, 3], наиболее неблагоприятное расположение которых изображено на схеме рис. 9. Одна в наиболее опасном месте – угол здания (в месте примыкания к пристрою), вторая – в центре под фундаментом существующего здания.

Как показал расчет, запас прочности фундамента достаточен, чтобы выдержать появление карстовой воронки в центральной части здания, но карст под углом в месте примыкания пристроя крайне опасен. Дополнительные осадки после появления воронок невелики и не превышают значения 4 см, что меньше предельного значения 10 см. Но растягивающие напряжения в бетоне фундамента составляют 3,54 МПа по оси x и 4,97 МПа по оси y (мансарда, пристрой) (рис. 10), что превышает предельные значения (0,9 МПа). Напряжения в кирпичной кладке стены по осям x и y не превысят предельных значений при условии отсутствия трещин в бетоне.



Рис. 9. Схема образования карстовых воронок под фундаментом

Учитывая полученные результаты, а также то, что невозможно точно предсказать место выхода карстовой воронки на поверхность, необходимо усиливать существующий фундамент. В результате проведенных численных экспериментов определен вариант усиления железобетонным каркасом с шагом 3 м и шириной ребра 1 м (рис. 11).

Выбор такого варианта усиления по сравнению с традиционной сплошной плитой усиления обусловлен тем, что даже в наихудшей ситуации плита будет работать лишь на 10% ее площади. Каркас же будет задействован примерно на 30% и позволит перераспределить напряжения с торцевой части здания. Кроме того, сооружение каркаса потребует

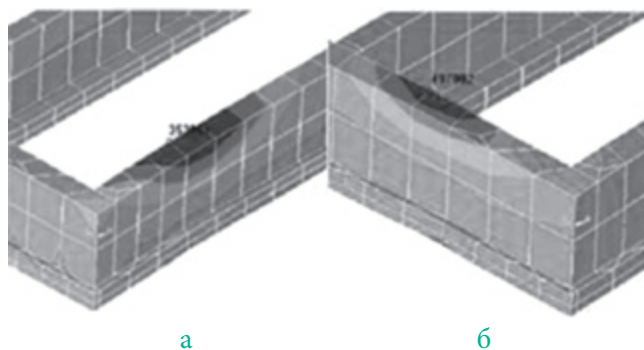


Рис. 10. Максимальные значения напряжений в фундаменте после образования карстовых воронок (с учетом мансарды и пристроев): а – по направлению оси x ; б – по направлению оси y

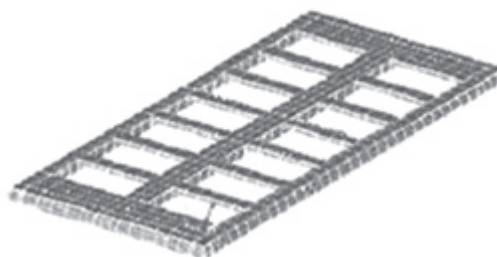


Рис. 11. Железобетонный каркас усиления фундамента

меньших затрат рабочего времени и меньшего расхода материалов.

Численные расчеты показали, что возникающие растягивающие напряжения полностью воспринимаются арматурой. Максимальные напряжения в арматуре каркаса усиления значительно ниже предельных (рис. 12). Перераспределение напряжений позволит снизить усилия в торцевых стенах более чем в два раза. Трещины в бетоне после первоначального раскрытия и перераспределения напряжений на арматуру полностью закрываются.

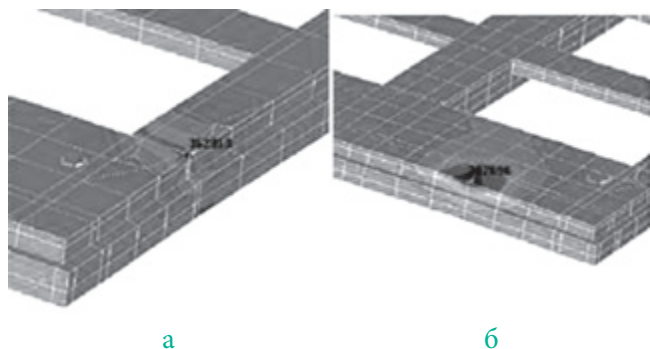


Рис. 12. Максимальные значения напряжений в каркасе усиления фундамента (с учетом карстовых воронок, мансарды и пристроев):
а – по направлению оси x ; б – по направлению оси y

Авторами также рассмотрены математическое моделирование и вычислительный эксперимент пространственной структуры сооружения как объективный критерий проектов реконструкции фундаментов и строений, построенных на местности со сложным рельефом. По наружным стенам двухэтажного здания должны быть предусмотрены железобетонные пояса в двух уровнях. Существующие фундаменты – ленточные (ступенчатая схема заложения по высоте со снижением отметок подошвы в направлении уклона грунта), из фундаментных блоков (бетон В15), уложенных по монолитным бетонным подушкам на естественном основании. Основание под фундаментом состоит из текучепластичных и мягкопластичных глин.

В данном направлении решались две задачи:

1. Расчет осадок и несущей способности фундамента и здания с учетом усиления грунта буронабивными сваями (характеристики усиленного грунта взяты из отчета по обследованию).

2. То же, но в случае неусиленного грунта.

В работе рассматривался четырехслойный грунт разной толщины с осредненными свойствами общей толщиной 15 м, лежащих под нижней поверхностью железобетонного фундамента. Свойства грунтового основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий.

В расчете учитывались следующие нагрузки: нагрузки от собственного веса здания, вес конструкций крыши – в виде поверхностной нагрузки $100,78 \text{ кг/м}^2$ и вес металлического шпиля (517 кг), опирающегося на внутреннюю стену; временные нагрузки: ветровая, снеговая и полезная на перекрытия.

Задача определения напряженно-деформированного состояния системы строения, фундамента и грунта решалась методом конечных элементов с использованием нелинейной модели Друккера – Прагера. Для дискретизации трехмерных областей (фундамент, основание, конструктивные элементы зданий) применялись объемные восьмиузловые конечные элементы первого порядка шести- и пятигранной конфигурации. Оконные проемы не моделировались. Составлена программа построения и расчета системы строения, фундамента и грунта на языке *APDL* и получены результаты решения – компоненты тензоров напряжений и деформаций. На рис. 13 и 14 показаны вертикальные перемещения системы в метрах, полученные при решении первой задачи (с усиленным грунтом).

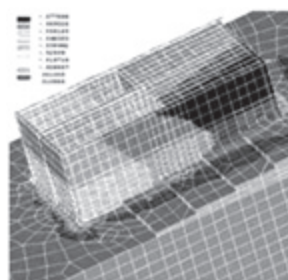


Рис. 13. Схема осадок здания с учетом усиления фундамента

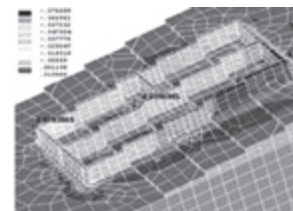


Рис. 14. Осадки здания (укрупнено, фундамент)

Максимальная осадка фундамента получилась равной 7,5 см, а разность осадок частей фундамента составила приблизительно 5 см. Таким образом, максимальная осадка фундамента $s_{\max} = 7,5$ не превышает значения предельной средней осадки СНиП 15 см, значение относительной разности осадок $\Delta s/L = 6,5/2860 = 0,00227$ не превышает предельной относительной разности осадок 0,0024.

При решении второй задачи (неусиленного грунта) результаты получились практически такими же. На рис. 15 показаны вертикальные перемещения системы ЗФО второго случая.

Осадка фундамента в данном случае изменяется от 0 в самом благополучном месте до 5 см в месте ослабленного грунта. Разность осадок частей фундамента при этом по-прежнему составляет 5 см, но характер осадок уже совершенно иной.

Как показали вычислительные эксперименты, предложенное усиление только одной части здания

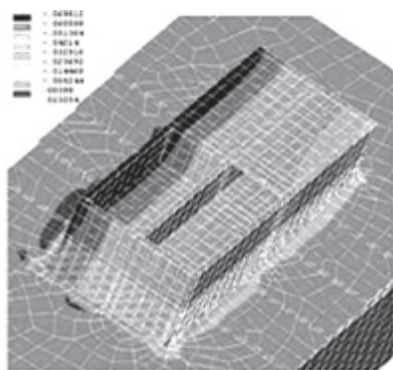


Рис. 15.
Значения
и характер
осадки
в случае
неусиленного
грунта

не достигает нужного результата: значения осадок не меняются, а изменяется только их вид. Это объясняется ступенчатой конструкцией фундамента, которая не обладает достаточной жесткостью, что приводит к смещению оси строения относительно горизонтали. Укрепление здания в нижнем углу приводит к осадке расположенной выше части строительной конструкции, т.к. строение стремится к более устойчивому положению. Пространственная численная модель системы строения, фундамента и грунта, учитывающая все виды нагрузок и грунтовых особенностей, позволяет прогнозировать действительный характер осадок и дает возможность предсказывать необходимость применения усиления фундамента.

Анализ напряженного состояния конструкций сооружения показал, что в несущих стенах и фундаменте исследуемого здания напряжения не превышают допустимых значений, и стены находятся в относительной безопасности. Бетонные пояса усиления практически полностью разгружают стены здания.

В грунте (слабосжимаемая текучепластичная глина) в отдельных наиболее опасных местах возникают большие растягивающие напряжения (рис. 17), превышающие несущую способность грунта, и может произойти выпучивание грунта, что в свою очередь может привести к разрушению бетонной подготовки пола цокольного этажа. Для восприятия этих напряжений предложено ввести арматурную сетку, что и было реализовано на практике.

Таким образом, на основе применения ретроспективного анализа причин трещинообразования в несущих стенах сооружения из кирпича доказано, насколько адекватна разработанная математическая модель деформирования и разрушения пространственной системы «здание – фундамент – основание», которая учитывает процесс структурного разрушения и деформационное разупрочнение. С помощью численных исследований установлено возможное решение трехмерной проекторночной задачи о безопасном реконструировании и надстройке сооружения на закарстованной территории с учетом выхода на поверхность карстовых воронок, также были обоснованы варианты конструкции усиления данного сооружения. Методом вычисли-

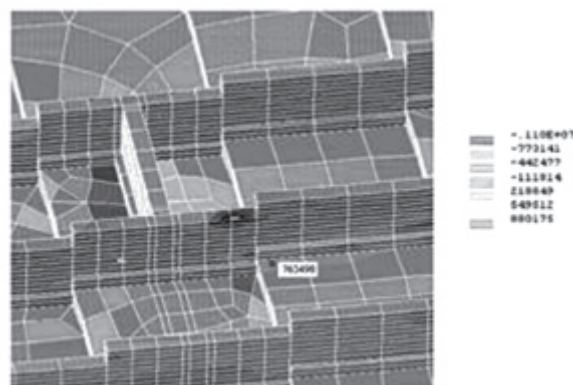


Рис. 16. Напряжения, возникающие
в конструкции фундамента и основания по оси x

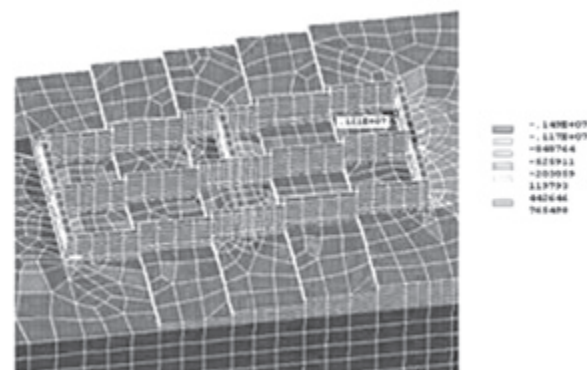


Рис. 17. Напряжения, возникающие
в конструкции фундамента и основания по оси y

тельного эксперимента сделан прогноз изменения напряженно-деформированного состояния фундамента и строения, дислоцированных на закарстовых территориях, при стационарных и экстремальных динамических и кинематических возмущениях.

Литература

1. Данилов В.И., Лялин В.Е. Верификация математической модели сооружения на основе проведения натурного эксперимента деформации и разрушений существующего строения с учетом изменения литологического состояния грунта // Интеллектуальные системы в производстве. – 2013. – № 2. – С. 142–154.
2. Данилов В.И., Кашеварова Г.Г. Имитационное моделирование проектов безопасной реконструкции существующих строений, расположенных на территориях развития карста // Материалы междунар. заочной науч.-практ. конф. «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика». – Воронеж, 2013. – С. 113–115.
3. Данилов В.И., Лялин В.Е. Моделирование проектов безопасной реконструкции существующих строений, расположенных на территориях развития карста, при условии пристраивания конструкции // Вестник ИжГТУ. – 2013. – № 4(60). – С. 188–192.



Проблемы и особенности эксплуатации водяной системы воздушных судов западного производства в условиях экстремально низких температур Крайнего Севера, Сибири и Якутии



В.П. Горбунов

генеральный
директор
авиакомпания
«Добролет»

Современный пассажирский самолет невозможно представить без обеспечения должного уровня комфорта для пассажиров и экипажа. Как и на земле, комфорт человека в самолете в немалой степени определяется наличием и качеством удобств, связанных, например, с необходимостью помыть руки, воспользоваться туалетом или даже душем.

Водяная система современного воздушного судна (ВС) – это сложный разветвленный комплекс трубопроводов, баков хранения воды, кранов заправки и слива. Управляется этот комплекс цифровой системой контроля. Количество воды на борту зависит от конкретного типа самолета. Так, на дальнемагистральных широкофюзеляжных *Airbus A330/A340/A350* или *Boeing 747/777* емкость водяных баков достигает одной и более тонны, а на двухпалубном гиганте *Airbus A380* – более двух тонн. В случае если *Airbus A380* оборудован душем для пассажиров первого класса, то к основным бакам добавляется дополнительный – в одну тонну.

Эксплуатация водяной системы ВС имеет множество особенностей и свою конкретную специфику в зависимости от типа ВС, регионов полетов и аэропорта базирования. Причем обеспечение бесперебойного снабжения водой всех систем ВС и безотказная работа этих систем в любых климатических условиях являются необходимым условием и приоритетной задачей вне зависимости от режима полета ВС и внешних факторов, особенно от температуры. Температурный фактор в сочетании с влажностью и скоростью ветра является основным и, пожалуй, самым существенным с точки зрения внешнего воздействия среды на работоспособность всех систем воздушного судна.

Проблемы обеспечения безопасной и надежной эксплуатации ВС в условиях низких температур Крайнего Севера и Арктики известны по работам в этой области Рухлинского В.М. [1]. Вопросы экс-

плуатации самолетов иностранного производства в условиях низких и особо низких температур Крайнего Севера, Сибири и Якутии затрагивалась в публикациях автора данной статьи [2], [3] и продолжают вызывать интерес у производителей и эксплуатантов авиационной техники.

Практическая сторона решения данной проблемы важна для авиакомпаний, которые довольно часто сталкиваются с некоторыми операционными трудностями, задержками и отменами рейсов, вынужденными посадками на запасные аэродромы, отказами и неисправностями, ухудшающими показатели регулярности и оказывающими влияние на показатели безопасности полетов. По исследованиям, проведенным в *Airbus*, факторы, первопричиной которых является воздействие низких температур, ухудшают показатель надежности и регулярности самолетовылетов (*Operational Reliability*) в зимний период от 0,5 до 1% [4].

Проблематика данного вопроса представляет интерес еще и потому, что при современной ситуации в отечественном пассажирском самолетостроении флот российских авиакомпаний пополняется в основном магистральными самолетами иностранного производства, а доля отечественных региональных «Суперджет-100», Ан-148, Ан-140 слишком мала. Еще один немаловажный факт, на который необходимо обратить внимание: как и в недавнем прошлом, многие авиакомпании России и СНГ получают в лизинг самолеты, бывшие ранее в эксплуатации в регионах с теплым климатом, таких как Австралия, Латинская Америка, Ближний Восток и Северная Африка. Конфигурацию и состав оборудования таких ВС сформировали предыдущие эксплуатанты, исходя из климатических условий, оптимальных для их регионов. Отсутствие обогрева багажных отделений и водяной системы, типы применяемых смазок и масел, смазки уплотнений и механизма управления дверьми грузовых отсеков и пассажирского салона – все это становится зонами повышенной уязвимости. Ведь самолет меняет не только эксплуатанта, но и континент с аэропортом базирования, регион полетов, тем самым зачастую существенным образом меняя диапазон эксплуатационных температур.

В данной статье рассмотрены проблемные вопросы эксплуатации водяной системы самолетов

самого массового сегмента, а именно – среднемагистральных A320 и B737NG, география эксплуатации которых включает регионы Крайнего Севера, Сибири и Якутию с обычным для них диапазоном низких температур от $-40...-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже. Именно эти температуры являются критическими и оказывают самое негативное влияние на функционирование жизненно важных систем ВС, таких как двигатели, авионика, гидравлика, а особенно водяная система.

Несмотря на 22-летний период эксплуатации ВС западного производства в РФ, данные, основанные на опыте, накопленном самими авиакомпаниями, показывают, что проблемы адаптации ВС к условиям низких и особо низких температур, особенно Сибири, Крайнего Севера и Арктики, окончательно не решены. Например, авиакомпания «Ямал», одна из самых северных, базирующаяся в Тюмени, недавно заменила аналоговые *Boeing 737* так называемых классических серий 400 и 500 на цифровые самолеты A320. И, тем не менее, в зимнее время она периодически сталкивается с трудностями при выполнении даже разворотных рейсов с увеличенными стоянками в аэропортах Крайнего Севера: Новый Уренгой, Ноябрьск, Салехард. Так, по словам генерального директора ОАО АТК «Ямал» Василия Крюка, «экономическая эффективность у самолетов *Airbus* намного выше, чем у *Boeing*» [8]. «К сожалению, и *Airbus* имеет недостатки. Хотя производители лайнеров заявляют одни параметры, на деле при низких температурах у этих воздушных судов возникают некоторые проблемы. Авиакомпания «Ямал», пожалуй, одна из самых северных на земном шаре, и ей приходится сталкиваться с соответствующими трудностями в российских аэропортах. В других северных аэропортах мира качественно иные условия, самолетам предоставляется подготовленное наземное обслуживание. В России этого нет, машина стоит на открытой площадке, и это нелегкое испытание для электроники, водяной системы и другого оборудования самолета», – отмечает он [8].

Наиболее уязвимой водяная система становится во время разгрузки и загрузки багажа (рис. 1). Открытый грузовой люк, особенно переднего багажника, мгновенно открывает доступ холодного воздуха к агрегатам водяной системы, трубопроводам, кранам, клапанам, находящимися в подпольном пространстве грузового отсека и отсека авионики.

Другая проблема, на которой российские эксплуатанты иностранной авиационной техники концентрируют внимание производителей, это эксплуатация кухонного оборудования. Основная трудновыполнимая задача – добиться полного слива оставшейся воды из кофеварок (*Coffeemakers*) и бойлеров (*boilers*) на время нахождения самолета на земле между рейсами, при длительном времени разворота или в ба-



Рис. 1. Погрузочно-разгрузочные работы в условиях Крайнего Севера

зовом аэропорту, когда ВС подвергается так называемому эффекту «Cold Soak» – «холодной пропитки» или, проще говоря, глубоко промерзает [7].

Из-за сложности конструкции кофеварок даже после длительного и трудоемкого слива воды какое-то ее количество всегда остается, что практически гарантировано выводит из строя этот необходимый элемент комфорта для пассажиров. Чтобы не подвергать риску дорогостоящий агрегат, наземный персонал обязан снимать его с самолета на время длительного нахождения на земле, что, к сожалению, не всегда представляется возможным, так как для выполнения этой процедуры необходим квалифицированный и, самое главное, сертифицированный на данном типе ВС технический персонал. Отсутствие такого персонала в транзитных аэропортах создает для авиакомпании серьезную проблему по обеспечению безопасной длительной стоянки во внебазовом аэропорту. Конструкция некоторых систем и компонентов, разработанных для по-европейски холодных условий, показала свою уязвимость при особо низких температурах. Например, у самолетов A310, в конце 90-х годов базировавшихся в Якутске и Нерюнгри, имелись случаи разрыва трубопроводов сливного устройства кухонь (*Drain mast*) из-за замерзания скопившейся воды, так как мощности нагревательного элемента сливной мачты с температурой нагрева $+35...+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ было недостаточно при температурах воздуха на аэродроме посадки $-50...-54\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 2).

Обеспечение сохранности с последующим восстановлением работоспособности всех агрегатов и систем самолета из-за отсутствия ангарных площадей становится объективно трудно разрешимой задачей и накладывает существенные ограничения на географию полетов, в частности, на построение сети маршрутов по зимнему расписанию в те или иные аэропорты Крайнего Севера, Восточной Сибири и Якутии.

При этом необходимо отдать должное производителям западной авиационной техники (*Airbus*, *Boeing* и др.), которые на протяжении всех 22 лет достаточно внимательно относились и относятся

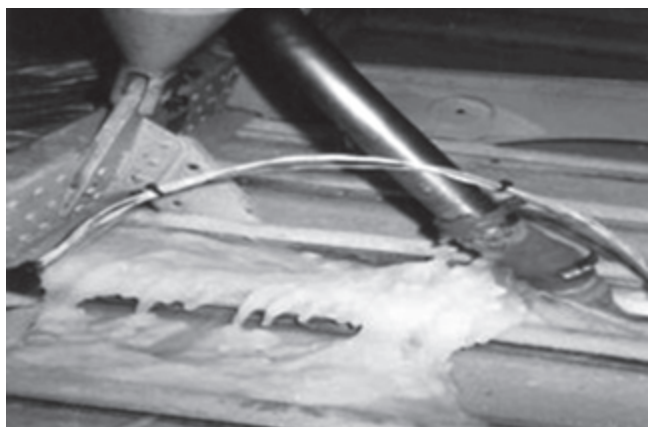


Рис. 2. Системы, разработанные для европейских холодных условий, не всегда выдерживали в условиях экстремально низких температур Якутии

к решению всех возникавших эксплуатационных проблем, выполняя доработку конструкции, агрегатов и компонентов. Для выявления слабых мест и определения необходимых доработок собиралась, анализировалась и активно использовалась ценная информация, начиная с первых авиакомпаний, начавших эксплуатацию самолетов иностранного производства в условиях экстремально низких температур. Первопроходцем можно считать авиакомпанию *Diamond Sakha Airlines* (г. Нерюнгри, Республика Саха-Якутия). Она эксплуатировала два A310-324 (с двигателями PW4152) с 1994 по 1999 гг. и была первой, базировавшей данные самолеты в условиях Якутии. Опыт и наработки этой компании во многом позволили *Airbus* успешно провести комплекс испытаний в январе 1996 года (*Cold Weather Testing*) и расширить диапазон эксплуатационных температур с получением дополнения к сертификату типа, выданного МАК, до -54°C .

В случае с самолетами производства *Boeing* специальные процедуры по техническому обслуживанию в условиях экстремально низких температур (*Extreme Cold Weather maintenance/servicing procedures*) впервые были разработаны и опубликованы производителем в 1998–99 гг. по запросу базирующихся в Москве компаний «Аэрофлот» и «Трансаэро» для самолетов *Boeing 777* и *737 NG* соответственно, рассматривавших возможности выполнять полеты в регионы Сибири, Крайнего Севера и той же Якутии. К тому времени компанией *Boeing* уже был накоплен определенный опыт в разработке специальных процедур для авиакомпании «Байкал» (*Baikal Airlines*), чуть более года эксплуатировавшей один *Boeing 757-200* из аэропорта Иркутска в зиму 1994/95 г. Это позволило провести *Cold Soak Testing* однотипного *Boeing 757-200* в аэропорту Якутска зимой 1995 года.

Возвращаясь к особенностям эксплуатации водяной системы, необходимо подчеркнуть, что оба

производителя во многом оставляют вопросы разработки конкретных процедур на усмотрение авиакомпании-эксплуатанта. Так, например, поступила американская *Northwest Airlines*, базирующаяся в Миннеаполисе. Она столкнулась с замерзанием трубопроводов водяной системы первых самолетов A320 в конце 90-х годов уже при температурах -30°C на стоянках в 2–3 часа с открытым передним багажником. *Northwest Airlines* приняла решение разработать самостоятельно и установить собственную систему обогрева трубопроводов на первые 50 воздушных судов, впоследствии замененную на сервисный бюллетень от производителя *Airbus*.

Поставка партии A320 канадской авиакомпании *Air Canada* в 1990-х гг. послужила своеобразным толчком для *Airbus* в разработке более серьезного комплекса сервисных бюллетеней, направленных на защиту агрегатов и компонентов водяной системы самолетов самого массового среднемагистрального семейства A320, и для разработки так называемого *Cold Weather Package*. За основу были приняты ранние наработки по адаптации самолетов A310 в начале 1980-х гг. для другой канадской авиакомпании – *Wardair*. Кстати, именно в *Wardair* проходили стажировку первые пилоты еще советского «Аэрофлота» в 1990 году, перенимая опыт эксплуатации A310 в условиях низких температур перед началом освоения своих первых пяти широкофюзеляжных дальнемагистральных лайнеров западного производства. Они начали эксплуатироваться уже в РФ, прийдя на замену Ил-62М, на самых востребованных маршрутах из Японии в Европу через Москву.

Необходимо также отметить, что разработчики ВС изначально сделали все возможное, чтобы разместить максимальное количество агрегатов и компонентов водяной системы в отапливаемых частях фюзеляжа, но избежать прокладки трубопроводов в грузовых отсеках и прохождение их через ниши шасси конструктивно не представлялось возможным [4].

Именно для этих зон и компонентов были разработаны элементы электрического обогрева и окутывающей теплоизоляции трубопроводов. Трубопроводы, проходящие через отсек авионики, усиленные дополнительной защитой от протечки, оборудуются также внутренним контуром электрообогрева. Кроме этого были разработаны технические решения по установке электрических элементов обогрева панелей заправки, слива воды и их штуцеров, приемных баков и сопряженных с ними трубопроводов слива отходов. Независимо от типа обогревателей все они регулируются соответствующим датчиком, соединенным с блоком управления. Датчики установлены через каждые семь метров в самых холодных участках линий трубопроводов и регулируют температуру в диапазоне от 6 до 10°C [4].

Первые же испытания ВС А320 с установленным пакетом обогрева элементов водяной системы (*Cold Weather Package*) в условиях *Air Canada* при температуре -40°C выявили ряд недостатков. Не обеспечивалась надежная защита от замерзания, что потребовало усовершенствования системы обогрева с установкой обогрева дополнительных элементов. Первый опыт эксплуатации самолетов А320 в условиях России выявил в свою очередь некоторые недостатки в уже усовершенствованном *Cold Weather Package*. Основными моментами, по мнению авиакомпаний, являются недостаточно высокая температура работы нагревательных элементов, что, как говорилось выше, приводит к промерзанию трубопроводов в районе пола переднего багажника во время загрузки и выгрузки багажа и груза при температурах ниже -40°C [7].

В дополнение к конструктивным изменениям были разработаны также специальные процедуры и рекомендации по технической эксплуатации водяной системы в условиях низких и экстремально низких температур, где одной из важных рекомендаций является сводный график (рис. 3), показывающий необходимость полного слива воды в зависимости от времени после посадки и температуры окружающего воздуха. Он обращает внимание технического состава на то, что, начиная с температуры -40°C , слив воды из системы должен быть выполнен немедленно.

В свою очередь эта рекомендация создает для авиакомпаний серьезные неудобства. Она трудно выполнима при совершении разворотных рейсов в аэропорты Крайнего Севера, Якутии, Западной и Восточной Сибири (Салехард, Новый Уренгой, Ноябрьск, Иркутск, Якутск, Нерюнгри), где при температуре даже в -40°C , согласно графику, рекомендуется производить полный слив воды уже через 15 минут после посадки, а при температуре ниже -40°C – немедленно после посадки. Как уже упоминалось выше, даже наличие выполненных модификаций и сервисных бюллетеней (*Cold Weather Package*) с установкой обогрева компонентов водяной системы не всегда гарантирует ее полную защиту при эксплуатации ВС в условиях экстремально низких температур в -50°C и ниже [7].

В заключение необходимо подчеркнуть, что процесс модернизации и совершенствования конструкции путем разработки все новых технических и процедурных решений для уже находящегося в эксплуатации самолетного парка происходит непрерывно. Кроме того, с периодичностью в несколько лет вводятся в эксплуатацию принципиально новые, оборудованные полностью цифровыми системами управления, типы воздушных судов с внедрением революционных новшеств и технологий в бортовое оборудование и даже с полностью или частично карбоновой конструкцией фюзеляжа

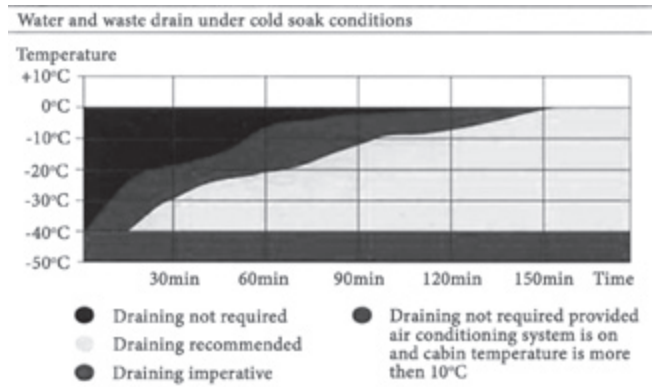


Рис. 3. Зависимость необходимости полного слива воды от времени, прошедшего после посадки, и температуры окружающего воздуха [4]

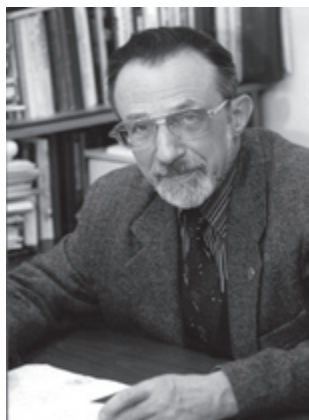
и крыла самолета. Но, не смотря на всю инновационность внедряемых решений, вопросы полной адаптации воздушных судов западного производства для надежной и безопасной эксплуатации в условиях низких и экстремально низких температур с обеспечением их регулярной эксплуатации и без ангарного базирования в районах Крайнего Севера, Сибири и Якутии остаются открытыми.

Литература

1. Рухлинский В.М. Повышение надежности и безопасности полетов самолетов на основе совершенствования процесса их технической эксплуатации в условиях Крайнего Севера. // Дисс. канд. техн. наук, МИИГА, М., 1988, 178 с.
2. Рухлинский В.М., Горбунов В.П., Решение проблем эксплуатации ВС иностранного производства в условиях экстремально низких температур. // Тезисы докладов III Международной научно-практической конференции Системы управления жизненным циклом изделий авиационной техники: актуальные проблемы, исследования, опыт внедрения и перспективы развития (1-2 ноября 2012 г.). Ульяновск: УлГУ – 2012, С. 40–42.
3. Горбунов В.П. Проблемы эксплуатации современных самолетов в условиях низких и сверхнизких температур Сибири, Крайнего Севера и Арктики. // Статья // Научный вестник Московского Государственного технического университета гражданской авиации, 204 (6), Москва: МГТУ ГА – 2014, С. 110–114.
4. FAST, ежемесячный сборник номер 20, 2013, Airbus, Toulouse, France, С. 18–21.
5. ICEMAN LM Handbook – Cold Weather FAIR working group, 2012, Airbus, Toulouse, France.
6. Overhaul & Maintenance, monthly review, November 1999, С. 18–22.
7. Материалы заседания рабочей группы по эксплуатации ВС в условиях низких температур – Cold Weather Working Group (CWWG) 04 November 2011, Airbus, Toulouse.
8. Интернет издание, AEX.RU, 4 марта 2013.



Креативные инновации и научный базис в методологии дизайна



В.Ф. Рунге

кандидат
искусствоведения,
проф.,
заслуженный деятель
искусств РФ,
вице-президент МОА
«Союз дизайнеров»

Международный совет дизайнерских организаций (ИКСИД) в рамках ежегодно проводимых с 2008 года Всемирных дней промышленного дизайна предлагает профессиональному сообществу для обсуждения по сути одну и ту же тематику. В той или иной формулировке ставятся вопросы о понимании сущности и роли дизайна в начале XXI века, инновациях в этой области. В 2014 году ИКСИД объявил тему: «Пришло время обновить промышленный дизайн (*Renew ID*)».

Побудительный мотив такой настойчивости – процессы, происходящие в экономике, социально-культурной и других общественных сферах стран так называемого «золотого миллиарда». В них на рынке массового спроса среднестатистический потребитель обладает более 60% необходимых ему изделий и получает не меньший процент услуг. Материальный достаток сместил фокус в потребительском спросе на удобство и простоту в использовании, красоту и эмоциональность формы при восприятии.

В современном мире идет становление нового технико-технологического уклада – уровня использования достижений науки в технике, инновационных технологиях. В то же время обострилось противостояние цивилизаций. Цивилизация – это ареал и продукт распространения определенной мировой этической религии и выросшей на ее базе культуры.

Евро-атлантическая цивилизация, в которой доминируют США, утвердилась на передовых позициях. Она считает себя «самой правильной, эффективной и имеющей право преобразовывать мир под себя». Но ее существованию грозят, прежде всего, экономические ограничения; экологические и другие стоят гораздо ниже. Стабильность этой цивилизации зависит от ее способности без конца придумы-

вать и навязывать новые товары и услуги. Поэтому переработка мировых ресурсов в сырье и людей в потребителей должна нарастать день ото дня [7].

Мощным коммерческим инструментом в этом процессе служит дизайн. «У директора компании, на которую надвигается армия конкурентов, не так уж много средств обороны. Каждая пуля на счету. Пуля под названием „дизайн“ способна поразить сразу несколько целей», – сказано в проспекте выставки «Дизайн США», Москва, 1989 год.

В последние годы в мировом бизнесе усиливается осознание эффективности использования методов и принципов дизайна в промышленном производстве. При этом предполагается не столько смена приоритетов дизайнерского творчества в создании конкретных видов продукции, сколько изменение его первоочередных задач. Прежде дизайнер, как правило, решал тактические задачи. На основе технической разработки инженера и с учетом технологии производства он отработывал структуру и форму изделия в соответствии с требованиями технической эстетики. Ныне ставится стратегическая задача. Требуется на самом первом этапе проектирования дать креативное предложение по созданию инновационного продукта. Именно специфические особенности дизайн-проектирования позволяют на начальном, определяющем этапе создания нового продукта понять, что это будет за изделие, как оно будет позиционироваться, кто будет его целевой аудиторией, какой бренд будет за ним стоять и, более того, на основе проведенного анализа синтезировать концепцию нового продукта или услуги [8].

Промышленный дизайн – сложное, многоплановое и развивающееся явление. В его более чем столетней истории можно выделить несколько вех, которые характеризуются сменой основных проектных методов и приемов, позволяющих влиять на потребительские свойства массовых товаров [5].

Практика и теория мирового дизайна десятилетие перед Второй мировой войной и, в еще большей степени, после ее окончания развивались фактически только в русле функционализма. При этом происходило все большее расширение и углубление использования в дизайн-проектировании эргономики. Господствовало понятие интернационального стиля. Его синонимом стал термин «хороший дизайн», предполагавший следование «формальным, техническим и эстетическим принципам

модернизма» без активного проявления личности дизайнера. Дитер Рамс, основной автор «Браун-стиля» последним из десяти признаков этого термина для промышленной продукции поставил: «Хороший дизайн – это, по мере возможности, минимум дизайна», – то есть меньше проявления творческого личностного начала дизайнера, меньше «художественности» в формообразовании изделия.

С начала 1960-х годов молодое поколение активно вторгалось в общественную жизнь общества (молодежные бунты, движение хиппи). Начинался расцвет поп-культуры (массовой культуры). Этому в первую очередь способствовало развитие средств массовой коммуникации: радио, телевидение, кино, огромные тиражи газет, журналов, «карманных» книг, грампластинок и т.д. Формировались стереотипы, «ориентиры», пронизывающие все стороны жизнедеятельности. Возобладал приоритет материальных благ над духовными ценностями с ажиотажем вокруг постоянной новизны фасонов одежды, моделей бытовой техники, автомобилей. Радикальные группы дизайнеров выступили за обновление проектной концепции «хорошего дизайна», прежде всего в бытовой среде и ее предметном наполнении.

Широкие возможности открыли новые виды пластика и пневмоконструкции на их основе. Благодаря постиндустриальным технологиям стало возможным к массовому тиражированию стандартных изделий добавить производство объектов с варьированными наборами качественных характеристик под индивидуальные запросы (конец 1970-х – 1980-е годы). Различные течения и направления в интеллектуальной деятельности получили название постмодернизма.

С конца 1980-х годов традиционный рынок предметов первой необходимости в постиндустриальных странах все стремительнее уходит в прошлое. К началу XXI века полностью возобладал «рынок удовольствия», «рынок эмоциональных покупок». В условиях жесткой конкуренции предлагается превратить продукт в «объект желания». Он должен устанавливать эмоциональную связь с пользователем, доставляя удовольствие в процессе потребления, провоцируя различные ассоциации, в том числе не связанные с прямым функциональным назначением. Директор по дизайну фирмы *Apple* Джонатан Айв в основу концепции деятельности фирмы положил принцип: «*Apple* – это эмоции, чувственный опыт и наслаждение». Вводится даже несколько неожиданная характеристика формы – сексуальность. Под этим, в случае промышленной продукции, понимается способность формы изделия либо в определенном смысле вызывать сексуальное возбуждение, либо олицетворять сек-

суальную идентичность или сексуальное действие. Наиболее очевидна данная характеристика в таких изделиях, как парфюмерия, украшения и одежда, но присуща она также автомобилям и бытовой электронике. Для некоторых владельцев компьютера *iMac* этой фирмы сексапильный внешний вид служит модным аксессуаром, повышающим их собственную самооценку [4].

Главный тренд в методологии мирового дизайн-проектирования начала 2000-х годов, по заявлениям отечественных экспертов молодого поколения, – выполнение комплексных предпроектных дизайн-исследований. По их мнению, дизайн, в традиционном понимании этого слова как формотворчество, как эргономика или разновидность эстетики, изменился навсегда. Залог успеха деятельности компаний-производителей на рынке видится в выявлении новых потребностей пользования, о которых потребитель прежде не подозревал, в создании на этой базе инновационных продуктов. Характерен рекламный слоган в магазине Нью-Йорка: «Если вы не знаете, что вам надо купить, приходите к нам. Это есть у нас». Стратегическую важность приобрели уникальные компетенции дизайнера: умение работать с непараметризуемой, трудно вербализуемой информацией, прежде всего с потребительскими предпочтениями [8].

Но во всем ли правы сторонники такого радикализма в методологии дизайна? В современном мировом дизайне продолжают соседствовать два во многом самостоятельных направления. С одной стороны, это рассмотренный выше дизайн промышленной продукции для бытовой среды, для личного потребления: мебель, посуда, одежда, бытовые приборы, автомобили и пр. С другой – транспорт для пассажирских и грузовых перевозок различного вида и типа, оборудование для промышленности и добычи сырья, приборы для медицины, науки и т.д., продукция для эксплуатации в экстремальных условиях, а также военная техника. Здесь проектная методология, по сути, мало меняется. В ее основе – системный подход, включающий глубокий функциональный анализ, изучение аналогов, учет всей гаммы потребительских, социально-культурных и прочих факторов, отслеживание и использование новейших достижений науки, техники и технологии.

Одним из первых в международной практике стал использовать комплексный подход к дизайнерским проблемам легендарный Раймонд Лоуи. Основными принципами деятельности коллективов под его руководством были широкий охват всех аспектов анализируемой проблемы, тщательная увязка всех составляющих проекта. Каждой



разработке предшествовал огромный объем исследований социологов, психологов, инженеров и дизайнеров. Особо выделяя важность учета психологии потребления, Р. Лоуи ввел в профессиональный обиход понятие М.А.У.А. – «максимально новое, но приемлемое». Суть его в том, что для коммерческого успеха необходимо сохранение определяющих родовых стереотипов воспринимаемого образа новой продукции. Действие этой закономерности ярче проявляется среди покупателей старшего поколения, отличающегося большим консерватизмом пристрастий. Создателями и потребителями инновационных товаров являются, в основном, молодежь и люди среднего возраста.

Генри Дрейфус, другой американский специалист, был одним из самых известных сторонников научного подхода в использовании эргономики. Он, в частности, составил подробное описание применения антропометрических данных для определения оптимальных параметров промышленных изделий (1950-е – 1960-е годы).

Отечественный промышленный дизайн ведет свою родословную с начала 1960-х годов, когда был создан ВНИИ технической эстетики, и начала складываться государственная система художественного конструирования. Теория и проектная практика отечественного дизайна на протяжении четверти века отличались приматом гуманистического начала. Как данность воспринималось стремление проанализировать сферу потребления с учетом социальных, культурных, экономических и прочих факторов для различных слоев и групп населения в зависимости от национальной и территориальной специфики. Изучался и учитывался опыт зарубежных проектантов и теоретиков.

Проектная и исследовательская деятельность во ВНИИТЭ велась по трем направлениям: изделия машиностроения, товары бытового назначения и средства транспорта. Нарботанные принципы и положения теории дизайна, концептуальные идеи, разнообразные методы и средства решения проектных задач обобщались в методических материалах. В 1960-х – 1980-х годах были подготовлены и изданы все более углублявшиеся в теоретическом плане пособия: от «Краткой методики художественного конструирования» (1966) до «Методики художественного конструирования. Дизайн-программа» и «Средства дизайн-проектирования» (1987).

Исходным было положение, что методика должна предлагать не столько готовые рецепты решения задач для конкретных типов изделий, сколько принципы и методы анализа, осмысления проектных ситуаций, научного и художественного моделирования объекта и адекватные им методы создания проектных идей и концепций.

Сотрудничая с широким кругом других специалистов, дизайнер может воздействовать на само формирование жизненных потребностей. Неотъемлемая черта методологии, разрабатываемой ВНИИТЭ, – программность художественной и технической составляющих дизайн-творчества. Объектом дизайн-программы является социально-культурная проблематика, включающая в себя широкие и сложные социальные процессы, связанные с конкретной исторической ситуацией, образом жизни людей, развитием техники, культуры с конкуренцией товаров и услуг на внутреннем и внешнем рынках.

Суть и нюансы этой методологии были с успехом представлены на международных проектных семинарах ИКСИД «Интердизайн», проводившихся по инициативе ВНИИТЭ с 1971 года. Она также была использована при выполнении работ по комплексным дизайн-программам ВНИИТЭ, его филиалов, СХКБ. В их числе такие концептуальные программы, как «Дизайн для сельского быта», «Изделия личного подсобного хозяйства...», «Бытовые магнитофоны», «Часы», «Фотокинотехника», «Электромера» для Всесоюзного производственного объединения «Союзэлектроприбор» и др. [3].

Сегодня сложилась ситуация, когда содержание отечественных научно-методических разработок конца прошлого столетия, опыт их использования в проектной практике, некогда высоко оцененные зарубежными специалистами, не только объявляются «новым в мировой практике дизайна», но фактически не известны молодому поколению отечественных дизайнеров. О них плохо осведомлен даже основной контингент преподавательского состава вузов; они не используются в учебном процессе. В этом наши вузы вполне успешно «догнали и пошли в ногу» с зарубежной профессиональной школой. По словам заведующей кафедрой дизайна Ринглинского колледжа искусства и дизайна (США) Кимберли Элан, в ее студенческие годы не читали курсы психологии и антропометрии, почти не уделялось внимание научному подходу в дизайне. Она закончила обучение с минимальными познаниями о том, как человек воспринимает окружающий мир и пр. Поэтому она высоко оценила издание в 2003 году книги, содержащей более ста принципов – законов, рекомендаций, человеческих предпочтений и подходов к проектированию. По мнению авторов книги, работающих в Хьюстоне, штат Техас, США, предлагаемые принципы не из области гипотез; они реальны, основаны на серьезных исследованиях и действительно работают [2].

Успешно практикующий дизайнер Сергей Смирнов, выпускник Строгановского училища, известный своими исследованиями при дизайн-

проектировании, верно подметил, что весь мир уже лет пятнадцать как начал задумываться о дизайн-исследованиях. Но еще раньше лет на двадцать об этом задумались в советском ВНИИТЭ. То, что всему миру показалось некими инновационными методиками, «давно пылится в шкафчике во ВНИИТЭ» [1].

Пришло время стряхнуть многолетнюю пыль с томов ВНИИТЭ и донести их содержание до профессионалов и студентов, конечно, с адаптацией к современным условиям. Правда, современные экономические и социально-культурные реалии диктуют нашему дизайну в очередной раз «свой, самобытный путь». Это касается как дизайна транспорта, технологического, научного, медицинского и других видов сложного оборудования, так и продукции массового производства (товаров народного потребления). Экономика страны и уровень жизни большей части населения России не доросли до «рынка изобилия и удовольствия». Наше государство по материальному достатку еще сильно отстает от уровня стран «золотого миллиарда». Поэтому проектирование промышленной продукции необходимо вести с учетом не только половых, возрастных, этнических, социально-культурных особенностей, но и предпочтений, вкусов, положения в обществе, не забывая о резкой экономической и материальной стратификации последнего. Актуальнейшей проблемой является проектиро-

вание изделий и всей среды обитания, одинаково комфортных для основной массы потребителей, а также для лиц с пониженной трудоспособностью и инвалидов.

Литература

1. Жизнь других. Интервью С. Смирнова // BLANK. Управление творчеством. – 2011. С. 40–51.
2. Линдвелл У., Холден К., Батлер Дж. Универсальные принципы дизайна / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2014.
3. Очерки истории становления государственной системы дизайна. Тт. 1, 2. – М.: ВНИИТЭ, 2011.
4. Пресс М. Власть дизайна: Ключ к сердцу потребителя / Майк Пресс, Рейчел Купер: Пер. с англ. – Минск: Гревцов Паблицер, 2008.
5. Рунге В.Ф. История дизайна, науки и техники: Учеб. пособие. Изд. в двух книгах. Книга вторая. – М.: Архитектура-С, 2007.
6. Рунге В.Ф. Человеческий фактор изделий «рынка удовольствия» // IV Научный форум дизайнеров. Сборник статей. – М., 2013. С. 69–71.
7. Рыбаков В. Пропать господства // Литературная газета. 25.06. – 01.07.2014, № 25.
8. Храмкова Е. Дизайн как стратегический инструмент бизнеса // BLANK. Управление творчеством. – 2011. С. 73–80.

Мотивация дизайнера как способ улучшения качества его трудовой деятельности



В.В. Белик

*м.н.с. НИИТЭ МГТУ
МИРЭА*

В современных условиях для любой организации важны сотрудники, которые умеют качественно и быстро выполнять свою работу. Оче-

видно, что отсутствие мотивирующих факторов на работе снижает не только производительность и качество труда персонала, но и оказывает отрицательное влияние на психологическое состояние работников. Негативные последствия отсутствия мотивации у сотрудников сказываются на функционировании организации в целом.

При планировании мотивационных мероприятий важно первоначально выяснить, какие именно факторы мотивируют конкретного сотрудника к работе. В двухфакторной теории мотивации Ф. Герцберга выделяются факторы двух категорий:

- мотиваторы (мотивируют к работе, вызывая удовлетворение от работы): ответственность, независимость в работе и удовлетворение, возникающее от решения сложных задач;



- гигиенические (удерживают на работе, связанные с неудовлетворением, не побуждают к действию): заработная плата, безопасность и общие условия труда [1].

Данная теория существенно изменила подход менеджеров к практике трудовой мотивации. Ранее, особенно при кризисных моментах, менеджеры традиционно повышали работникам зарплату, увеличивали льготы, улучшали условия труда, т.е. делали акцент на гигиенические факторы и в результате сталкивались с ситуацией, когда вложенные ресурсы не приводили к изменению мотивации сотрудников [2]. В действительности же, следуя концепции Герцберга, персонал может быть мотивирован исключительно работой, требующей определенных усилий, способствующей росту и достижениям.

Известно также, что выделяют внешнюю и внутреннюю мотивацию. Внешняя мотивация связана со средовыми условиями, например заработная плата, т.е. сотрудник получает вознаграждение за свою работу извне. Внутренняя мотивация имеет имманентный характер, когда человеку доставляет удовольствие сама работа, ощущение своей компетентности, удовлетворение от полученного результата.

Итак, после анализа видов мотивации, приступим к рассмотрению некоторых приемов, способствующих повышению мотивации творческих сотрудников, а конкретно – дизайнеров.

Рассматривая аспекты трудовой деятельности так называемого «офисного планктона», обратим внимание на жесткую регламентированность действий персонала во времени и в пространстве: как правило, у таких работников восьмичасовой рабочий день и не разрешается дистанционный способ работы. Подобные условия труда не всегда подходят для творческих работников, которые обычно работают по вдохновению и внутреннему желанию. В силу того, что дизайнеры могут трудиться в любое время суток в зависимости от индивидуальных особенностей, оптимальным для них является предоставление гибкого графика работы и возможность работать удаленно. Однако не стоит давать полную и безграничную свободу во времени, желательно установить определенный срок сдачи работы, некоторым исполнителям даже следует называть более раннее время выполнения, чем нужно. С другой стороны, свободный график для творческих людей часто может обернуться полным нарушением трудоспособности, о мотивации уже говорить не приходится. Поэтому в данном вопросе следует ориентироваться на индивидуальные особенности конкретного дизайнера.

Другой важный аспект – четкая постановка задачи. Очень часто бывает так, что дизайнер сталкивается с нечеткой формулировкой задания заказчика. Дизайнер может предложить несколько вариантов на рассмотрение, при этом они могут вызвать негативную оценку заказчика, что может способствовать снижению мотивации исполнителя. Безусловно, дизайнер видит каждую предложенную ему для решения проблему под определенным ракурсом. Несмотря на это, если необходимо, заказчик должен донести до него свои пожелания, на что конкретно дизайнеру стоит сделать акцент. При этом не стоит ограничивать творческого человека в самовыражении и сразу отсеивать предложенные им варианты, возможно, именно один из них окажется единственно правильным решением.

Следующим значимым моментом в мотивации дизайнеров, на который стоит обратить внимание, является их стремление к профессиональному росту. Безусловно, для молодых дизайнеров это стоит на первом месте, т.к. они только начинают свою карьеру, как правило, новичок берется за любую работу. Признанный дизайнер более избирательно относится к выбору работы, у него за плечами уже хороший трудовой стаж и заслуги, следовательно, он востребован и имеет определенный уровень профессионализма, который дает ему право на выбор работы, удовлетворяющей его требованиям по всем критериям. Но для дизайнера любого уровня имеет значение постоянное совершенствование и развитие своих способностей посредством обмена мнениями с коллегами, посещения выставок, дополнительного обучения, изучения специализированной литературы и др.

Любая даже самая интересная работа может окончиться неудачей, если дизайнер не обеспечен современным оборудованием, и его деятельность проходит в некомфортных условиях. Руководитель должен обеспечить его необходимыми ресурсами и средствами, затраты на которые окупятся в виде позитивных результатов дизайнерского труда.

Наконец, наверное, самый важный момент в трудовой мотивации дизайнера – это материальное вознаграждение за проделанную работу. Обговаривать величину заработной платы с сотрудником следует заранее. Возможно, оптимальным способом является сдельная оплата, т.е. если есть заказ, то по факту его выполнения выплачивается гонорар. Однако нестабильный заработок лишь для немногих является стимулом к дальнейшему труду, а скорее способствует снижению мотивации. Другой, более стабильный, вариант заработной платы – это фиксированный оклад

и процент от сделки, который может варьироваться. Также мотивирующими мероприятиями являются выплата премий и дополнительных вознаграждений.

В завершение упомянем некоторые психологические аспекты, которые сказываются на работе дизайнера. Зачастую у многих представителей творческих профессий самооценка и уровень притязаний бывают завышены, что отражается на их взаимодействии с окружающими, а также на особенностях их деятельности. Для нейтрализации негативных моментов нужно стараться критически относиться к себе, анализировать свои промахи и успехи, а особенно уровень своих способностей и возможностей. Часто бывает, что не все проекты имеют положительный результат, хотя некоторых дизайнеров неудачи, наоборот, мотивируют работать лучше. Заказчик со своей стороны должен адекватно относиться к неудачам исполнителя, давая, если это возможно и уместно, шансы на исправление ситуации.

Для любого человека, а особенно для творческого, значимо признание его заслуг и оценка его трудов окружающими. Как бы остро ни стоял финансовый вопрос, все равно для дизайнера в первую очередь представляется важным ценность и продуктивность его идеи. Особенно при-

ятно, когда его заслуги признаются публично, ведь самореализация для человека является сильнейшим мотиватором.

Подведем итог. При трудоустройстве дизайнера работодатель должен первоначально уяснить для себя, какие именно мотивы побуждают конкретного сотрудника к работе, для того чтобы в дальнейшем при необходимости проводить стимулирующие к труду вышеупомянутые мероприятия. Таким образом, к каждому работнику должен осуществляться индивидуальный подход, это позволит значительно улучшить качество результатов дизайнерского труда. Главное, чем должен быть обеспечен дизайнер и что является важнейшим мотиватором – это интересная работа, соразмерная его способностям, требующая от него свежих и креативных решений.

Литература

1. Valencia C. «Motivation and Productivity in the Workplace». URL: <https://www.westminstercollege.edu/myriad/?parent=2514&detail=4475&content=4798> (дата обращения: 01.06.2014 г.).
2. Трудовая мотивация работника. URL: http://quality.eup.ru/MATERIALY14/trudovaja_motivacia.htm. (дата обращения: 30.05.2014 г.).

XV Международная научная конференция «Модернизация России: ключевые проблемы и решения» 18-19 декабря 2014 года

Организаторы: РАН, ИНИОН РАН, ВИНТИ РАН, Научный совет РАН по комплексным проблемам евразийской экономической интеграции, модернизации, конкурентоспособности и устойчивому развитию, Финансовый университет, Государственный университет управления, Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, Российское общество социологов, Вольное экономическое общество России, Академия проблем качества РФ, Московская ТПП и др.

Председатель Программного комитета: Глазьев С.Ю. – академик РАН, Председатель Научного совета РАН по комплексным проблемам евразийской экономической интеграции, модернизации, конкурентоспособности и устойчивому развитию, советник Президента РФ.

Сопредседатели Оргкомитета: Иванов В.В. – д.э.н., заместитель Президента РАН, Пивоваров Ю.С. – академик РАН, директор ИНИОН РАН.

Цель конференции – конструктивное обсуждение задач и механизмов модернизации, инновационно-технологического развития и сотрудничества нашей страны, выработка и представление конкретных рекомендаций по решению ключевых проблем в этой области.

Для обсуждения на конференции предлагаются следующие вопросы:

- Стратегия развития России в XXI веке
- Социально-экологические ориентиры развития России в начале XXI века

Участие в конференции бесплатное.

Место проведения конференции - ИНИОН РАН, Нахимовский проспект, 51/21.

Подробную информацию о конференции смотрите на сайтах:
www.rkpr.inion.ru, www.rim.inion.ru, ukros.ru, innclub.info

Аватар как служебная графика в многостраничном издании



А.В. Хамаев

к.т.н., доцент
кафедры
дизайна
Камского
института
искусств и дизайна

Служебная графика – это важная составляющая образа печатной полосы любого издания. Являясь частью системы навигации, служебная графика, иначе называемая графикой второго плана, выполняет функции [1]:

- разделительную;
- выделительную;
- указательную;
- декоративную.

Кроме выполнения служебных функций графика второго плана, по аналогии с макияжем на женском лице, решает эстетические задачи, включаясь в композицию полосы и разворота в качестве ее элементов: точек, линий, пятен.

При разработке дизайна полосы и разворота многостраничного периодического издания – газеты или журнала – появляется еще одна проблема, связанная с размещением на страницах издания информационных блоков, к которым необходимо привлечь внимание читателя. В PR-технологиях и рекламе эту задачу решают с помощью так называемых ай-стопперов (*eye-stopper*). Онлайн-энциклопедия «АКАДЕМИК» дает такое определение термина ай-стоппер: «яркий, неординарный, выделяющийся элемент, панно, привлекающее внимание» [2]. В дизайне газеты или журнала таким ай-стоппером может стать забавный «мультишный» персонаж, играющий роль как служебной графики (выполняя, по крайней мере, первые три функции: разделительную, выделительную и указательную), так и средства, задерживающего взгляд читателя.

Впервые мы опробовали этот прием в 2008 году, когда студентка Камского института искусств и дизайна (г. Набережные Челны, Республика Татарстан) Екатерина Петрушина работала над дипломной работой, темой которой было создание дизайн-проекта детского развлекательного журнала «Петрушка» (рис. 1).



Рис. 1. Разворот обложки журнала «Петрушка»

Основной концептуальной идеей журнала студентка выбрала идею пути, путешествия главной героини – забавной рисованной девочки по имени Петрушка. Любая линия становится символом пути, когда есть субъект, совершающий этот путь. Таким субъектом в проекте журнала стала Петрушка. Она – визуальный символ этого журнала, говоря современным языком, аватар (или аватара) (рис. 2).



Рис. 2. Аватар на развороте содержания журнала

Санскритское слово аватара в буквальном переводе означает «нисходить» (аватарати) и подразумевает нисхождение Бога в более низкие сферы бытия с определенной целью. Несмотря на то, что основное значение термина «аватара» – «нисхождение», его, как правило, переводят на русский язык как «другое воплощение». Сегодня этот термин понимают как изображение, картинку, используемую для персонализации пользователя сетевых сервисов (форумов, мессенджеров, чатов, порталов, блогов, социальных сетей, виртуальных миров и т.п.). Цель использования аватара – отразить какие-либо специфические

черты характера пользователя и помочь создать оптимально точное впечатление у собеседников о его внутреннем духовном мире и статусе (этому же служит и так называемый никнейм).

В нашем примере такой герой проживает свою жизнь на страницах журнала, органично включаясь в графические композиции полос и разворотов, придавая им эмоциональную окраску.

Идея использования аватара не нова. На телевидении такой прием стали использовать уже некоторое время назад. Вспомним программу доктора Якова Брандта «Без рецепта». Перед глазами изумленных зрителей этой передачи на экране рядом с живым доктором Брандтом появился в нижней части экрана маленький рисованный двойник.

На фоне серьезных бесед с приглашенными светилами медицины о различных заболеваниях разворачивались забавные диалоги между ведущим и его «мультишным» двойником. Программа «Без рецепта» относится к типу передач, которые называют «говорящие головы» (рис. 3). Обычно это довольно скучные передачи, и новый прием с использованием рисованного двойника ведущего оживил программу. Причем, если в этой программе возможности аватара были использованы достаточно полно, то в других случаях на телевидении их применяют весьма ограниченно, лишь как своего рода служебную графику, например при анонсах следующего шоу.



Рис. 3. Скриншот телепрограммы «Без рецепта», 2009 г.

Еще один пример использования аватара – помощник в *Microsoft Office 97* (рис. 4) и более поздних версиях, предназначенный для того, чтобы автоматически давать советы и предоставлять справочные сведения, которые могут понадобиться по ходу выполнения задачи. Он может иметь вид анимированной скрепки, собачки и образа Эйнштейна. Позже появились и другие образы, предлагаемые в качестве помощника.

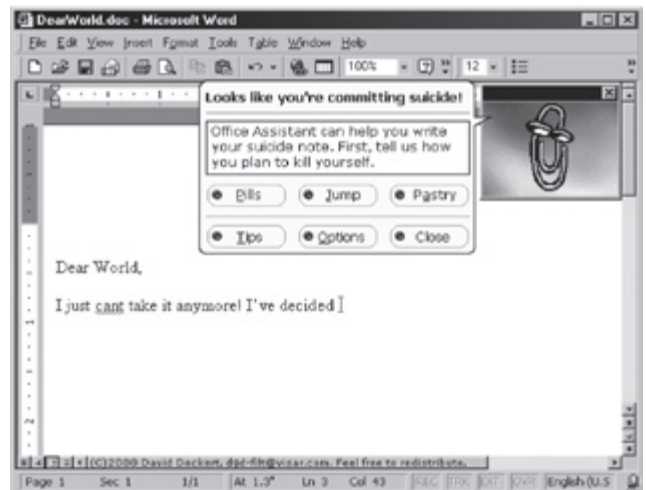


Рис. 4. Помощник в окне программы *Ms Word*

В отличие от «аватаров» в телевизионном шоу и в редакторе *Word*, которые занимают фиксированное место на экране, аватар на печатной странице может располагаться в любом месте. В качестве служебной графики аватар может применяться и в дизайне книги. На ее страницах он выполняет различные функции: служебная графика, средство придания эмоциональной окраски, наконец, инструмент самовыражения дизайнера, позволяющий ему вести параллельное повествование языком выразительных образов.

Использование аватара в качестве служебной графики в книге можно проиллюстрировать на примере дипломной работы 2014 года студентки графического отделения КИИД Гульнары Биккуловой. Тема ее работы – разработка дизайн-проекта учебного пособия «Газетно-журнальная графика».

В качестве аватара студентка предложила рисованный образ русского первопечатника Ивана Федорова (рис. 5).



Рис. 5. Аватар выполняет указательную функцию служебной графики в книге



Итак, графический элемент печатной полосы, названный нами аватаром, с успехом выполняет следующие функции:

- служебная графика;
- ай-стоппер;
- добавление в дизайн эмоциональной окраски;
- средство самовыражения дизайнера.

Пока нельзя сказать, что этот прием широко применяется в графическом дизайне, однако надеюсь, совсем скоро положение изменится.

Литература

1. Рожнова О.И. Генезис журнальной формы. Стилеобразующая роль структуры издания. Диссертация на соискание ученой степени кандидата искусствоведения. М., 2007. – 300 с.
2. Онлайн-энциклопедия «АКАДЕМИК» // URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/018135> (2014, 22 июня).

Работа тренд-бюро и специфика прогнозирования модных трендов



А.С. Новикова

аспирантка ФГБОУ
ВПО «МГУДТ»

На сегодняшний день прогнозирование моды является очень востребованным процессом. Развитие промышленности, рост тиражей модных товаров, необходимость заблаговременного планирования деятельности предприятий привели к усилению роли прогноза модных тенденций.

Ведущие мировые компании знают, что главной ценностью современного мира является информация. Цель лидера на рынке сегодня – не зарабатывать больше всех денег, а оставаться как можно дольше на самой верхушке списка доверия у современного потребителя. Маркетинговые исследования, анализ интересов потребителей, расширение целевой аудитории – эти методы позволяют компании оставаться актуальной на протяжении длительного времени. Задача компании – понять своего покупателя, помочь разобраться в своих желаниях и потребностях и воплотить их в своей продукции. Таким образом, простой человек – будущий покупатель – является источником вдохновения для создания товара. Именно он формирует актуальные тенденции – тренды, которые в будущем назовут модными. Компания в свою очередь четко определяет эти тенденции и с помощью них

создает современный товар. Модные тенденции, рождающиеся в обществе потенциальных покупателей, становятся базовой информацией для маркетингового планирования компании.

Существует множество точек зрения на возможность прогнозирования моды и на выбор определенных методов прогнозирования. Одни отрицают наличие четких ритмов в смене моды, как в природных циклах, другие признают наличие строгой закономерности развития моды и необходимость точного ее прогнозирования, в том числе с помощью методов математического моделирования. Один из методов прогнозирования моды связан с прогнозированием отдельных модных объектов. В дизайне костюма – это прогнозирование его формы и структурных элементов. Для выявления этих закономерностей проводится анализ развития форм костюма на протяжении определенного отрезка времени (как правило, исследуется костюм XIX, XX и XI вв.). Выявляется модель ритмического движения модных форм в костюме (математическая модель) – и определяются циклы моды. Выявленные тенденции развития формы костюма экстраполируются в будущее, и прогнозируется структура формы костюма в нужный проектировщику отрезок времени, т.е. определяется, в какой момент повторяются те или иные силуэты [1]. Данный способ прогнозов модных тенденций за счет циклических изменений формы костюма изучали в Московском текстильном институте (ныне МГУ дизайнера и технологии) на протяжении многих лет. Этот подход можно назвать «формальным», так как исследуется именно форма костюма. Такой вид прогнозирования включает всего один метод – экстраполяцию.

Более плодотворным, распространенным на Западе, является другой подход к прогнозированию

нию моды, ориентированный на все структурные компоненты моды в целом – прогнозируются различные аспекты образа жизни людей и их потребности.

Новая вещь начинается именно с требований потребителей, создателем новой вещи (и новой моды) является потребитель, поэтому прогнозирование моды тесно связано с прогнозированием социальных потребностей. Прогноз моды основывается на социологических прогнозах: прогнозе образа жизни, демографическом прогнозе, прогнозе занятости и уровня образования и т.п. Именно такая информация дает возможность прогнозировать будущую моду.

Возникает вопрос: кто конкретно фиксирует зарождающиеся в обществе будущие модные тенденции и формирует четкую и ясную информацию о них для создания продукции массового потребления?

Оказывается, выявлением и анализом формирующихся мировых тенденций занимаются специальные компании – тренд-бюро, которые делают прогнозы развития трендов на основе собранной информации и представляют подробные отчеты для своих клиентов. В своей работе данные агентства используют сразу несколько методов прогнозирования: экстраполяцию, экспертную оценку и моделирование. Рассмотрим подробнее методику работы одного из самых влиятельных на сегодняшний день тренд-бюро *Carlin International Groupe* (г. Париж, Франция).

Процесс прогнозирования в *Carlin* происходит в четыре этапа. Сначала собирается и анализируется информация (*trendspotter* – «нащупывание» зарождающихся трендов, *trendhunters* – охотники за трендами) с целью выделить новый тренд. Далее идет обсуждение со специалистами тренд-бюро (*brainstorming* – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности) на предмет выделения наиболее активных тенденций. Затем происходит анализ развития тенденций и выявление 4...5 макротрендов. И завершающий этап – это появление тренд-буков для предоставления материала заказчикам. Как правило, перманентными источниками вдохновения для новых моделей служат обращения к традициям, заимствование образцов из других культур и активное коллаборирование и смешивание одного с другим.

Команда *Carlin International* – команда из 60 человек, работающая в парижском офисе площадью 1000 м²: дизайнеры, отдел маркетинга, отдел связей с общественностью, отдел коммуникаций. А кроме того, имеется сеть специалистов *free-lance*, социологи, культурологи; партнерская

сеть в индустрии новых технологий, косметики, текстиля, мерчандайзинга, архитектуры; представительская сеть в 32 странах мира.

Итак, команда типичного трендового агентства состоит где-то из 30...50 человек (маркетологов, стилистов, дизайнеров, арт-директоров). Но методы прогнозирования модных тенденций в различных тренд-бюро разнообразны. Так, парижское агентство *Nelly Rodi* утверждает: чтобы выявить постоянные изменения рынка, необходимо сочетать три аспекта – социологический анализ, мониторинг рынка и творческий подход. Еще одно агентство, *Peelers Paris*, так объясняет свой рабочий метод: «Благодаря своей чуткой реакции на происходящее, развитой интуиции и невероятной восприимчивости к окружающему миру дизайнеры *Peelers Paris* все время начеку. От Лондона до Токио, от Флоренции до Нью-Йорка – их можно увидеть и в музеях, и на ярмарках, и на вещевых рынках, на широких магистралях и экзотических улочках. Все окружающее питает их ненасытное любопытство» [2].

Большинство трендовых агентств производят так называемые тренд-буки (порядка 20 книг в сезон) с прогнозами о модных цветах, тканях и стилях для женщин, мужчин и детей, а также нижнем белье, спортивной, подростковой и уличной моде и др. Тренд-буки обычно публикуются за 12–18 месяцев до наступления сезона, что дает различным секторам индустрии достаточно времени, чтобы использовать полученную информацию. Тренд-буком может быть как 100-страничный документ с фотографиями, набросками, образцами тканей, цветными открытками и маленькими штучками для вдохновения, так и простой каталог с сотнями страниц фотографий с международных подиумов. В других может содержаться более концептуальная информация с полными ассоциаций текстами и образами для индивидуальной интерпретации. Попробуем понять намерения, которые стоят за столь разными стратегиями.

Шарон Гробар, креативный директор из нью-йоркского *ESP Trendlab*, объясняет: «Я верю в подиумы как в отправную точку всего происходящего. Они транслируют разные веяния. Я смотрю на тысячи шоу, я работаю также на улице. Я начинаю видеть, как возникают контуры модели, – именно тогда я начинаю прорисовывать ее, чтобы создать тренд. Я чувствую, что помогаю клиенту извлечь некий смысл из хаоса. В одно мгновение происходит столько всего, но я преобразую происходящее в очень реалистичные, понятные движения. К возрасту это больше не имеет никакого отношения, теперь это касается только образа жизни, того, какой ты человек» [2].



А вот стратегия одного из крупнейших парижских агентств, по словам их шведского агента: «Мы даем инструменты, а не подсказки. Не существует одной правды для всех. Мы хотим сформировать у наших клиентов общее представление о том, что происходит в мире, какие сигналы в действительности носят повсюду. Так, чтобы они, какое бы направление ни выбрали, знали, что есть нового» [2].

Судя по этим цитатам, в прогнозировании используются самые разные практики и стратегии. А каков практический результат? В одном случае трендсеттер (прогнозист, законодатель мод; англ. *trendsetter*; *trend* – «тенденция», *to set* – «назначать, устанавливать, определять») улавливает информацию о сигналах в моде, которые «носятся повсюду в мире», предоставляя пользователю принять окончательное решение, а в другом случае он доводит до конца интерпретацию существующих трендов, делая выбор за пользователя. Цель в том, чтобы с помощью моды «извлечь смысл из хаоса», то спуская идеи «сверху вниз» [3] – с подиума, – то поднимая их «снизу вверх» [4] – с улиц. Таким образом, окончательное сообщение трендсеттера клиенту основано на нескольких источниках информации – вдохновение черпается и в рыночных причудах, и в уличных трендах, и в авторитетных дизайнерских решениях, и в субкультурных движениях, но всегда транслируется идея о моде.

Некоторые трендсеттеры работают совсем по-другому, ища в обществе признаки *Zeitgeist* – духа времени, который будет влиять на наш образ мыслей [2]. Ли Эделькорт, одна из самых известных трендсеттеров в мире, говорит о «ментальном подходе», когда пытается объяснить свой способ работы: «Ментальный подход – это концептуальный подход. Это сложно описать, иногда идея приходит сама по себе, и вы начинаете ее исследовать и описывать – и, как нефтяное пятно, она начинает пускать волны, принимать разные формы и расходиться кругами. Как будто Вы день ото дня собираете информацию, даже не осознавая, что делаете это, – это как вторая натура. А затем, когда наступает сезон, вы извлекаете информацию, как будто доставая ее с нужной полки, которая соответствует тому или иному видению. То есть на самом деле здесь два разных процесса: очень редко бывает, чтобы нечто появилось как гром среди ясного неба и стукнуло по мозгам. Это случается каждые четыре или пять лет и связано с крупными социальными потрясениями, тогда как главным образом наша деятельность касается повседневной аналитической информации» [5].

Актуальная информация о деталях модных течений является не главной целью прогнозиров-

вания, а желанием проанализировать, что происходит вокруг нас: в СМИ, архитектуре, интерьере, развлечениях, музыке. «Мода – важная часть всего, а не только вещь в себе», – утверждает Эделькорт.

А вот что пишет бывший директор Шведского совета моды Ингрид Гирц-Мартенсен в своей статье «Взгляд в будущее – прогнозы в мире моды» о работе трендсеттера: «Когда я беседовала с пользователями прогнозов, были упомянуты некоторые ключевые качества, необходимые успешному трендсеттеру: интуиция, любопытство и опыт. Но есть и кое-что еще. Подобно музыканту с абсолютным слухом, успешный прогнозист, похоже, имеет нечто, что я называю даром слышать тренды: талант подмечать тенденции и новые «веяния» в обществе и способность их интерпретировать. Этот дар можно рассматривать как важный символический капитал для прогнозиста – одни им обладают, другие – нет. Эта способность жизненно важна для поднятия репутации и престижа отрасли» [2].

Следует отметить, что причин считать, что модный прогноз на самом деле создает моду, не так уж и много. Ли Эделькорт заявляет: «Вы можете помочь неизбежным трендам осуществиться раньше или стать более структурированными – но никак невозможно предсказать что-либо, что никогда не случится. Вы не можете ничего изобрести – так что это не творческая работа, а антитворческая. Творческой ее делает способ описания или способ визуализации. Лучше всего для сравнения здесь подходит археология. Я называю свою работу археологией будущего: вы находите обрывки, фрагменты информации, которые уже есть в обществе, в искусстве, в дискуссиях, в литературе, в некоторых научных работах, в странной даме на улице, в видеосюжете из новостей, в фильмах, неважно. И вы можете представить это новое общество, этот новый образ мысли, этот новый способ одеваться, говорить – для меня это так и работает. Это вопрос исследования и анализа, снова и снова; «почему», «что происходит», «откуда это идет» – постоянная проверка вашей интуиции реальностью» [5].

Прогноз помогает продвигать определенные модные направления, и те трендсеттеры, которые считаются успешными, делают свои предсказания творчески, часто облекая их в ассоциативные и абстрактные образы, часть из которых используется во время презентации прогноза.

Итак, миссия тренд-бюро – раньше всех выявить и уловить назревающие в обществе изменения, способные повлиять на выбор покупателей в будущем. Фешн-бизнес связан с огромными деньгами, и без прогнозирования ни один дом моды не смог бы удержаться на плаву – любая кол-

лекция, а тем более та, что подлежит массовому тиражированию, должна быть экономически выгодной.

Работа тренд-бюро как раз и направлена на то, чтобы предугадать вкусы потребителей, причем на несколько лет вперед. Для этого сотрудники бюро по всему миру буквально по крупницам собирают информацию о любых изменениях, происходящих во всех сферах нашей с вами жизни – политике, экономике, искусстве, пространстве субкультур и т.д. Накопленный багаж знаний еще в сыром виде доставляется в главный офис, где в ходе продолжительных и бурных обсуждений выносятся вердикт – прогноз основных тенденций на определенный сезон.

К услугам трендового агентства прибегают самые известные дома моды. Тренд-бюро наилучшим образом отвечают запросам дизайнеров. «Когда голова пуста, а тебе кровь из носа нужны новые идеи касательно юбки или полосатого свитера, пригодится тренд-бук с сотнями фото с подиума», – говорит один дизайнер [2]. Также опираясь на отчеты трендового агентства, люди, интересующиеся модой, могут анализировать и выбирать необходимую для себя информацию о товарах и услугах в индустрии моды. Эта информация необходима и в вузах, где готовят профессионалов в области индустрии моды.

Только используя результаты прогнозов, можно рассчитывать на процветание в нашем конкурентном и скоротечном мире.

В заключение стоит отметить, что сегодня мы становимся свидетелями взаимного творчества потребителя и производителя в пространстве информационного общества. Роль компаний сегодня – правильно угадать, чего хочет человек. А новые идеи, которые, как известно, просто так не приходят, находятся вокруг нас, важно только их разглядеть и верно интерпретировать.

Литература

1. Козлова Т.В. «Костюм. Теория художественного проектирования», МГТУ им. А.Н. Косыгина, Москва, 2005.
2. Гирц-Мартенсен И. «Взгляд в будущее — прогнозы в мире в моды», журнал «Теория моды» № 24, 2012.
3. Simmel G. Fashion // On Individuality and Social Forms. Ed. Levine D.N. Chicago: University of Chicago Press, 1971.
4. Hebdige D. Subculture. The meaning of Style. London: Routledge, 1979.
5. Электронный ресурс. URL: <http://www.pr-butik.com/ru/projects/trendzoom> Проект Trend-Zoom. Мастер-класс Ли Эделькорт, 2008.

Издания МОО «Академия проблем качества»



Сосунова И.А.
Экология предметного мира:
концептуальные основы и социальная практика
 М.: НИИ-Природа, 2014. – 152 с.

В монографии рассматриваются методологические и методические проблемы становления нового комплексного междисциплинарного направления исследований – экологии предметного мира. Особое внимание уделяется таким феноменам как предметный мир, антропоэкологическая система, экологическая безопасность предметного мира, социокультурная реальность и современный дизайн. Основу авторского подхода к раскрытию темы монографии образует рассмотрение предметного мира, природной среды и социума в рамках единой антропоэкологической системы. Освещаются факторы и закономерности формирования экологической безопасности предметного мира, рассматривается состояние и перспективы развития научных основ изучения экологии предметного мира в их органической взаимосвязи.

Монография предназначена для ученых и специалистов в области социологии, экологии, дизайна, государственного управления, материального производства, а также преподавателей, студентов и аспирантов.

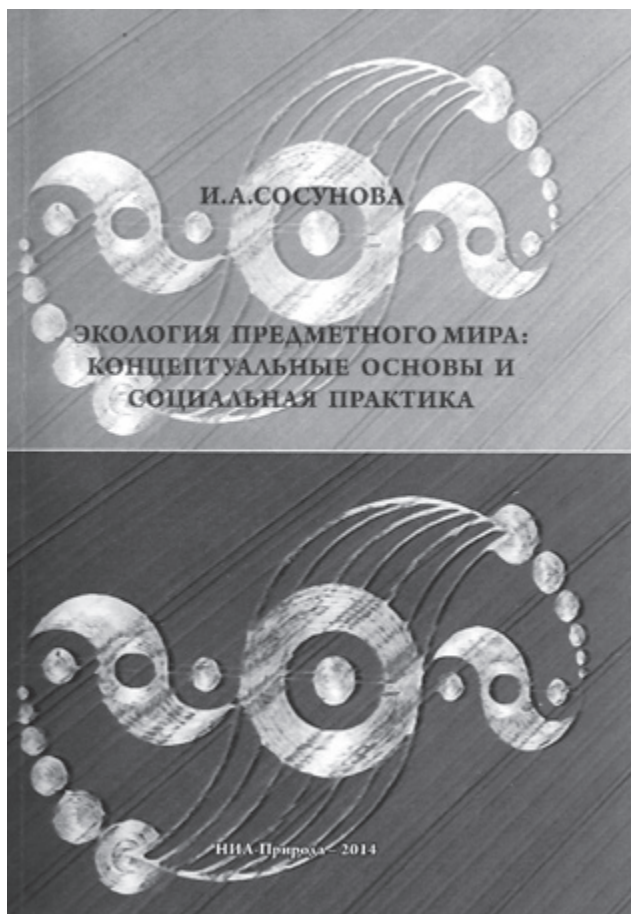
Рецензенты:

Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор **Бойцов Б.В.**

Доктор философских наук, профессор **Мамедов Н.М.**

Доктор культурологи **Урмина И.А.**

ISBN 978-5-9562-0088-9





Калашников Михаил Тимофеевич

Воспоминания дочери
Калашниковой Елены Михайловны



10 ноября 2014 года исполнилось бы 95 лет моему отцу – известному конструктору стрелкового оружия Михаилу Тимофеевичу Калашникову. К сожалению, он не дожил до этой юбилейной даты, ушел из жизни 23 декабря 2013 года, оставив нам возможность лишь помнить его и чтить.

Жизненный путь конструктора Калашникова пришелся на время больших перемен в судьбе нашей Родины: от возникновения и становления нового государства СССР до его распада и создания Российской Федерации. Будучи верным сыном своей страны, Михаил Тимофеевич очень болезненно воспринимал негативные события, которые периодически сотрясали нашу страну. Он всегда был настоящим патриотом и настоящим интернационалистом: «работать во благо Родины» и «никогда не делить людей по национальностям» – таковы были его истинные убеждения, его ориентиры.

Справедливости ради надо отметить, что конструктор Калашников не был исключением. Большинство его ровесников, коллег и друзей были точно такими же. В этом-то и была сила того поколения, давшая им возможность выстоять в лихие для нашей страны годы, чтобы затем невероятными уси-

лиями и упорным трудом вновь создавать величие страны, обеспечивая мир и благополучие ее народа. Такими они были – наши славные отцы и деды!

Вспоминая, с какой болью всегда мой отец говорил о вспыхивающих в разных странах вооруженных конфликтах, во время которых, как он повторял, «бесконтрольно гуляет по рукам созданное мной оружие», сегодня я не могу представить, как бы он реагировал на события на Украине.. Ведь, можно сказать, с украинского периода своей жизни Михаил Калашников стал формироваться как конструктор военной техники: в западноукраинском городе Стрый он служил в танковых частях Красной Армии и там начал заниматься рационализаторством и изобретательством. В штабе Киевского особого военного округа молодого красноармейца с созданным им прибором для танка принял командующий округом Г.К. Жуков. Из Киева по приказу командующего его командировали в подмосковную Кубинку. В сохранившемся документе того времени его впервые называли «красноармеец-изобретатель», а отметка на бланке того документа – 2 октября 1940 г., Киев...

Конечно, никогда не думали выдающиеся конструкторы-оружейники, создатели оборонного щита нашей Родины, о таком повороте событий. Михаил Тимофеевич Калашников всегда говорил так: «В том, что применяется созданное конструкторами оружие, не они виноваты, а виноваты политики! Конструкторы создают оружие для защиты рубежей своего Отечества!» А наши рубежи, к сожалению, часто нарушались. И когда враг завоевывал страну, доходя до столицы, на кого надеялся наш народ? Ну, конечно же, на оружейников. Поэтому-то в нашей стране особо уважительное к ним отношение.

Имена многих конструкторов-оружейников широко известны. Исторически сложилось так, что образцам стрелкового оружия присваивалось наименование, содержащее первую букву фамилии конструктора – Токарев (пистолет ТТ и винтовка СВТ), Дегтярев (пулеметы РПД и ДП), Симонов (карабин СКС и винтовка АВС), Шпагин (пистолет-пулемет ПППШ), Судаев (пистолет-пулемет ППС), Калашников (автомат АК, пулеметы РПК и ПК), Макаров (пистолет ПМ), Драгунов (снайперская винтовка СВД), Никонов (автомат АН) и так далее.

Как относиться к такой традиции? Может, она уже устарела? Может, пора присваивать вновь

создаваемому образцу оружия условные индексы, не упоминая имени его конструктора? Или же называть все новые образцы только одним всемирно известным именем, к примеру – «Калашников», как это предполагается сейчас делать в концерне «Калашников» для наименования новых разработок.

Подобная идея с маркетинговой позиции, подкрепленной известностью бренда, заманчива, хотя с позиции оружейной истории нашей страны вряд ли допустима. Ну, скажите, если конструктор нового образца оружия потерпит неудачу, и его образец покажет плохую работу, то на чье имя будет отнесен этот неуспех средствами массовой информации и непрофессионалами-обывателями? На имя того, кто создал это неудачное оружие «под прикрытием» известного имени? Нет, скорее всего – на имя, стоящее в наименовании образца, то есть на имя известного конструктора. Согласен ли на это последний, который уже никогда не узнает об установленном порядке приписывать ему чужие разработки в дополнение к созданному им оружейному наследию?

Кроме того, подобное присвоение имени принимаемому образцу неминуемо будет препятствовать возможности появления иных, новых имен в нашей оружейной истории. А это уже серьезнее, чем грех приписывания чужих разработок известному конструктору, поскольку лишает всякого стимула начинающего оружейника. Ведь «плох тот солдат, который не мечтает стать генералом» – надо же стремиться работать так, чтобы и твое имя когда-нибудь вошло в наименование разработанного тобой оружейного образца. А как же иначе?..

В том случае, когда имя конструктора дается образцу стрелкового оружия, которое находится в руках солдат, конструктор, можно сказать, несет гораздо большую ответственность за сохранение чужой жизни. Хотя бы на морально-этическом и ментально-мистическом уровнях! Ведь сколько историй о том, как наши солдаты «разговаривают» с конструкторами через свое оружие. К примеру, во многих вспоминаемых военнотружущими историях повторяются рассказы о том, что автомат Калашникова они называли просто – Калашников, потому что они видели в нем защитника и друга, носящего имя своего создателя. А теперь вопрос: кто-нибудь может дать гарантию, что так будет всегда, что не подведет их «чужой», «приписанный» Калашников?

Полагаю, что подобная вольность с оружейной историей и ее традициями не может быть актом патриотизма, продиктованным «продолжением дела известного конструктора». Просто сегодня

люди, случайные и незнакомые с такими вопросами, принимают подобные неверные решения. И остается лишь надеяться на то, что разумные управленцы и сами оружейники когда-нибудь смогут на это повлиять.

Наша отечественная оружейная история включает в себя две переплетенные и одинаково важные ветви. Первая из них – специальная техническая информация о разработках конструкторов-оружейников, вторая – их жизнеописания, биографии. Знакомство с жизнью конструктора, с историей его творчества, с его жизненной философией дает возможность понять истоки его творчества, масштаб его личности и оценить его заслуги. Волею судьбы мне близка именно эта часть оружейной истории, поэтому я беру на себя смелость предложить читателю подобранные отрывки из жизнеописания моего отца, создателя легендарного автомата АК-47 и других образцов стрелкового оружия.

Конструктор стрелкового оружия Михаил Тимофеевич Калашников родился 10 ноября 1919 года на Алтае в селе Курья в многодетной крестьянской семье. Родители его – Тимофей Александрович и Александра Фроловна вырастили и воспитали восьмерых детей: двух девочек и шестерых мальчиков.

Помогая родителям, дети с малых лет работали в поле и на домашнем подворье. Мишу с семи лет брали на пахотные работы – погонять лошадей, тянувших плуг или борону. Работать в поле вместе со взрослыми ему нравилось, но все-таки больше он любил помогать старшему брату Виктору в плотницких и слесарных работах – где доску подержать, где инструмент подать. Особенно его интересовали те работы брата, которые были связаны с металлом, какая-то врожденная тяга была у маленького Миши к этому материалу.

Достигнув школьного возраста, Миша пошел учиться. К тому времени он уже умел неплохо читать и даже пытался писать – сам научился от своих старших братьев Ивана и Андрея, которые ходили в школу. Будучи любознательным и смелым учеником, Миша не только всегда учился хорошо, но и часто бывал организатором разнообразных затей одноклассников вне школы.

Никогда в семье Калашниковых не было ни большого достатка, ни наемных работников, но в 1930 году они попали под раскулачивание: с младшими детьми их выслали на север Томской области в таежную маленькую деревню Нижняя Моховая. Поселили их семью в чей-то пустующий



дом, и стали они его обживать, размещая невеликий скарб, устраивая свой быт на новом месте. Но в конце декабря их постигло еще большее несчастье, от внезапно развившейся чахотки умер отец Михаила – Тимофей Александрович, и его мать осталась одна с пятью сыновьями, старшему из которых было 16 лет, а младшему 4 года.

С той поры на плечи Александры Фроловны легла вся забота о семье. Старшие дети, выполняя всю мужскую работу, помогали матери по хозяйству, а младшие, в том числе и Михаил, продолжали учебу в маленькой деревенской школе с четырехклассным образованием. На следующий год Михаилу пришлось учиться в селе Ворониха, которое было в пятнадцати километрах от Нижней Моховой. Так как ежедневно преодолевать этот путь было невозможно, его определили на постой в чужую семью. Домой он ходил только раз в неделю – в воскресенье.

В раннем возрасте у Михаила проявились способности к сочинительству стихов и даже пьес, которые исполнялись учениками школы. Среди друзей он был признанным поэтом, известным на все село. Но, как потом показала жизнь, он не оправдал надежд своих сверстников, неожиданно для всех став «технарем», хотя любовь к сочинительству он пронес через всю жизнь, нередко удивляя друзей и коллег поэтическими экспромтами.

Второе школьное увлечение – техника. Это и стало для Михаила делом всей жизни. Первые попытки самостоятельно что-либо смастерить были у него еще в дошкольном возрасте. Он постоянно бродил по селу в поисках всяких железок, набивал ими карманы, не всегда понимая: зачем и для чего? Правда, потом кое-что оказывалось нужным, пригождалось. Будущего оружейного конструктора буквально завораживала работа механизмов: как отдельные детали соединяются и работают согласованно, не мешая друг другу? Он разбирал и собирал все, что можно было разбирать по деталям. Много, конечно, портил, но кое-что и ремонтировал...

Позже, изучая в школе физику, задался Михаил идеей сделать вечный двигатель. Учитель поддерживал его в этом, всячески помогая мальчику в осуществлении его мечты. Были изготовлены опытные макеты, которые, правда, не выдержали испытаний «вечностью», но дали будущему конструктору впервые почувствовать творческий азарт. Постигшая неудача не привела его к разочарованию – очевидно, заложен был в нем иммунитет к поражениям, которых еще будет немало на его конструкторском пути.

Летом 1936 года, после окончания 9-го класса, Михаил решил самовольно уйти из места их вы-

сылки, из Нижней Моховой. Друг, которому он рассказал об этом, захотел идти вместе с ним. Соблюдая меры предосторожности, они начали тщательно готовиться к этому нелегкому и опасному путешествию. Стараясь не вызывать подозрений у своих близких, они постепенно приготовили все, что могло потребоваться в пути.

Ранним утром с узелками в руках два друга вышли из поселка. По населенным пунктам, лежащим на их пути, проходить с другом было не так страшно, как одному. Они договорились заранее о том, что в поселках будут изображать арестованного и его конвоира. Это для того, чтобы не вызывать у местных жителей каких-либо подозрений и лишних расспросов. Так они и делали.

Преодолев немалое расстояние, путники добрались до села, откуда родом был друг Михаила, и заночевали в доме его родственников. Перед тем, как им вместе отправиться в Курью, друг решил открыть ему свою тайну: покопавшись в старом хламе на чердаке дома, достал нечто, завернутое в тряпки. Когда он их развернул, Михаил увидел покрытый ржавчиной пистолет или «леворверт», как тогда прошептал ему друг. Откуда взялся и каким чудом сохранился, неизвестно. Но это был тот самый пистолет Браунинга, с которого и началось первое знакомство будущего конструктора с боевым оружием.

Хранить такое оружие – дело незаконное. Друг Михаила и сам не знал, что ему с этим пистолетом делать. Выбросить его было жалко, а оставлять в доме родственников опасно. Отправляясь в Курью, друзья решили взять пистолет с собой. Поселившись у сестры Михаила, они спрятали его в погребе под домом.

Вскоре ребята устроились на работу в бухгалтерию сельской машинно-тракторной станции. Относительно спокойная жизнь в Курье продолжалась несколько месяцев, пока не начались неприятности: каким-то образом стало известно о незаконно хранящемся пистолете. Сначала в дом сестры с расспросами пришел милиционер, а на следующий день Михаил уже был под арестом. На допросе он старался убедить милиционера, что у него нет и не было никакого пистолета, поскольку, признавшись, он мог выдать не только себя, но и друга.

В канун нового 1937 года Михаила отпустили с условием, что после праздников он все-таки принесет и сдаст пистолет. В тот же вечер, посоветовавшись, друзья решили срочно покинуть родные места, уехать в Казахстан, где в железнодорожном депо на станции Матай работал старший брат друга Михаила. И снова быстрые сборы, снова дорога. Пистолет, ставший виновником их

вынужденного бегства из Курьи, взяли с собой, чтобы закопать в снег где-нибудь подальше от села. Так и сделали...

Через несколько дней они уже работали в железнодорожном депо станции Матай: друг – бухгалтером, а Михаил – учетчиком в бухгалтерии. Эта работа дала ему возможность узнать, чем занимаются в разных мастерских депо, и познакомиться с работавшими там людьми. Добросовестное отношение Михаила к своему делу заметили и предложили вступить в комсомол, а несколько месяцев спустя по рекомендации комсомольской организации его перевели на работу техническим секретарем политотдела 3-го отделения Туркестано-Сибирской железной дороги.

В августе 1938 года Михаила Калашникова призвали на службу в Рабоче-Крестьянскую Красную Армию и зачислили в танковую часть. По прибытии к месту службы, в западноукраинский город Стрый, он был определен в учебную роту, в которой готовили механиков-водителей танков. Это было большой удачей – наконец-то он получил возможность, не скрываясь, открыто изучать работу сложных механизмов имеющейся боевой техники. Причем делать это с помощью командиров, объясняющих курсантам их устройство и работу. Для будущего конструктора то время было самым хорошим, самым интересным в его армейской службе. Теоретическая учеба сочеталась с практической – вождением и стрельбой из всех видов оружия, находящегося в распоряжении экипажа, в том числе и из пистолета ТТ (Тула, Токарев), которым тогда только что вооружили танкистов.

Изучая военную технику, Калашников начал заниматься рационализаторством и изобретательством. Сначала он сделал инерционный счетчик для учета фактического количества выстрелов из танковой пушки. Затем сконструировал прибор для фиксации работы танкового двигателя под нагрузкой и на холостом ходу (счетчик моточасов), с которым осенью 1940 года был направлен в штаб Киевского особого военного округа. Командующий округом Георгий Константинович Жуков одобрил изобретение молодого красноармейца и распорядился направить его в Киевское танковое техническое училище. В мастерских училища счетчик надо было доработать, изготовить два опытных образца и тщательно их испытать.

Испытания счетчика моточасов на танкодроме Киевского особого военного округа прошли успешно. После их завершения генерал армии Г.К. Жуков поблагодарил изобретателя-красноармейца Калашникова за работу и наградил ценным подарком – часами, а затем распорядился коман-

дировать молодого танкиста в подмосковную Кубинку в танковую часть для сравнительных полевых испытаний разработанного им прибора.

Испытания были проведены и показали хорошие результаты, счетчик моточасов был рекомендован к изготовлению опытной серии в Ленинграде на заводе № 174 при участии автора изобретения. С весны 1941 года Калашников работал на этом заводе и в это же время он разработал там еще один прибор – выключатель массы для танка, который был изготовлен и подвергнут лабораторным заводским испытаниям. Документ, составленный по итогам заводских испытаний, датирован 24 июня 1941 года – это был третий день Великой Отечественной войны.

Ленинградский завод № 174 сразу же перевели на работу в режиме военного времени. Изготовление и испытание новых конструкторских разработок, в том числе приборов Калашникова, приостановили, а сам изобретатель-красноармеец, как военнообязанный, должен был срочно отбыть из Ленинграда в свою воинскую часть. Попрощавшись с заводчанами, он получил свои документы, собрал вещи и поспешил на вокзал.

Не зная, где точно в данное время находится его часть, Калашников решил сесть в поезд, идущий в южном направлении, а уже от Харькова добираться до нее, двигаясь на запад. Выйдя из вагона на какой-то станции перед Харьковом, он случайно встретил своих сослуживцев, сопровождавших платформу с новыми танками, и присоединился к ним. При формировании роты красноармейца Калашникова назначили командиром танка Т-34, присвоив ему звание старшего сержанта. И вскоре он уже принимал участие в боях.

Провоевав всего три месяца, в жестоких боях под Брянском старший сержант Калашников был ранен, левое плечо было насквозь прошито осколком брони, отлетевшим внутри танка после прямого попадания в него.

Попав в военный госпиталь в город Елец, бессонными ночами, среди стонов и вскрикиваний товарищей по палате Калашников думал о том, что создание надежного скорострельного пистолета-пулемета наверняка бы привело к скорой победе над врагом. Мысли о задуманном оружии не давали Михаилу уснуть: в голове возникали почти фантастические идеи, представлялись контуры пистолета-пулемета, вырисовались его будущие механизмы. Утром он доставал из тумбочки карандаш, ученическую тетрадь и записывал, зарисовывал все то, что приходило ему в голову прошедшей ночью.

К счастью, в госпитале была неплохая библиотека, и в ней Калашников нашел несколько нуж-



ных ему книг: два тома «Эволюция стрелкового оружия» В.Г. Федорова, изданных Артиллерийской академией, наставления по трехлинейной винтовке, ручному пулемету Дегтярева, револьверу Нагана. Он читал эти книги, анализировал, чертил...

Во многом ему помог разобраться лежащий с ним рядом лейтенант-десантник, до войны работавший в каком-то научно-исследовательском институте. От него будущий конструктор узнал множество интереснейших подробностей не только об особенностях тех или иных образцов оружия, но и о судьбах их создателей. Имена некоторых из них были уже известны ему: Федоров, Дегтярев, Токарев, Шпагин. Но вот фамилию Рощепей Калашников никогда не встречал. Однажды лейтенант-десантник рассказал об этом удивительном оружейном конструкторе. В начале двадцатого века рядовой солдат, кузнец оружейно-ремонтной мастерской Рощепей сумел сделать собственный образец автоматической винтовки. Его винтовка хоть и не была тогда принята военным руководством, но технические решения, заложенные в ней (неподвижный ствол и свободный затвор, открывающийся с замедлением), впоследствии были использованы во многих зарубежных образцах оружия. Для сержанта Калашникова творческая смелость солдата Рощепея стала хорошим примером для подражания.

Раны старшего сержанта Калашникова заживали медленно, да и рука действовала плохо. Но наконец, после очередного осмотра доктора приняли решение: выписать его из госпиталя и отправить для долечивания на шесть месяцев в тыл – в отпуск по ранению.

Получив отпускной билет, Калашников собрал свои солдатские пожитки, бережно завернув в газету самое ценное – тетрадь с чертежами-эскизами будущего пистолета-пулемета, и отбыл из госпиталя на родину, в Алтайский край. Ехал он в переполненном вагоне, но не замечал дорожных неудобств: погруженный в свои мысли, лихорадочно искал ответы на одни и те же вопросы: что дальше делать с идеей создания пистолета-пулемета? Где и как можно это осуществить? Хватит ли ему отпущенного времени – до ухода на фронт надо успеть не только изготовить опытный образец, но и проверить его в работе.

Под стук колес поезда, идущего на восток, Калашникову пришло в голову одно-единственное решение: ехать в Казахстан на станцию Матай. Он вспомнил, как до призыва в Красную Армию работал в железнодорожном депо. Вспомнил, какие там были мастерские и умельцы-мастеровые. Наверняка там могли бы сделать пистолет-пулемет.

Поэтому надо ехать в железнодорожное депо на станции Матай, где Калашникова хорошо знают и обязательно помогут ему воплотить в металл то, что уже нарисовано в тетради. Так война определила судьбу М.Т. Калашникова – он стал конструктором оружия.

После недолгих сомнений и колебаний начальник железнодорожного депо дал свое согласие на изготовление макетного образца пистолета-пулемета Михаила Калашникова. Но с условием – предварительно составить план выполнения необходимых работ и определить тех работников, кто войдет в создаваемую группу из трех-пяти человек. Остальных специалистов будут привлекать строго по необходимости, поскольку в депо и для основных дел работников не хватает.

Идею проведения работ по созданию пистолета-пулемета в железнодорожном депо поддержал и районный военком. Таким образом, на станции Матай начинающий конструктор нашел не только добрых помощников, но и единомышленников. После этого можно было смело приступить к работе.

Через три месяца образец пистолета-пулемета был собран, и встала проблема: где и как его испытывать? Калашникову удалось получить в местном военкомате несколько сот патронов. Испытывали пистолет-пулемет в той же комнате, где шла сборка: поставили большой ящик с песком и по ночам проводили отладочные стрельбы. Проверили кучность одиночного и автоматического огня, получили неплохой результат.

После этого по рекомендации районного военкома старший сержант Калашников поехал с разработанным им образцом в Алма-Ату в областной военкомат – там наверняка знают, что делать дальше. А дальше была доводка образца пистолета-пулемета с привлечением преподавателей и студентов Московского авиационного института, эвакуированного в начале войны в Алма-Ату. Затем – проведение испытаний нового оружия на стрельбище за городом, в горах. После того как образец пистолета-пулемета показал неплохие результаты по работе автоматики и по кучности стрельбы, старшего сержанта Калашникова с его разработкой направили в Военный совет Среднеазиатского военного округа в Ташкент, а затем в Самарканд в Артиллерийскую академию имени Дзержинского к профессору Анатолию Аркадьевичу Благоднарову.

8 июля 1942 года начальник Артиллерийской академии заслуженный деятель науки и техники, профессор, доктор технических наук, генерал-майор артиллерии Благоднаров принял Калашникова и, ознакомившись с его образцом пистолета-пуле-

мета, составил и вручил ему следующий документ: *«Хотя сам образец по сложности и отступлениям от принятых тактико-технических требований не является таким, который можно было бы рекомендовать для принятия на вооружение, однако исключительная изобретательность, большая энергия и труд, вложенный в это дело, оригинальность решения ряда технических вопросов заставляют смотреть на тов. КАЛАШНИКОВА как на талантливого самоучку, которому желательно дать возможность технического образования. Несомненно, из него может выработаться хороший конструктор, если его направить по надлежащей дороге. Считал бы возможным за разработку образца премировать тов. КАЛАШНИКОВА и направить его на техническую учебу».*

Но командующий Среднеазиатским военным округом Курбаткин, ознакомившись с отзывом генерал-майора артиллерии Благонравова, решил, что с учебой Калашникову пока придется повременить: пистолет-пулемет надо доработать и испытать на самом серьезном уровне. С этой целью молодого конструктора с разработанным им пистолетом-пулеметом командировали в Москву в Главное артиллерийское управление (ГАУ). Не забыл командующий округом и о ходатайстве генерала Благонравова о поощрении сержанта Калашникова – перед отъездом в Москву его наградили денежной премией.

Приехав в Москву, старший сержант Калашников направился в Главное артиллерийское управление, а оттуда – в Наркомат обороны СССР к начальнику отдела изобретательства полковнику Глухову. Прочитав письмо командующего войсками Среднеазиатского военного округа Курбаткина и отзыв профессора Благонравова, он распорядился направить Калашникова в воинскую часть, дислоцирующуюся в Московском военном округе, где находился Научно-исследовательский полигон стрелкового и минометного вооружения (НИПСМВО или просто – щуровский полигон).

По счастливой случайности его попутчиком от Москвы до полигона оказался известный конструктор Сергей Гаврилович Симонов. В дороге опытный оружейник рассказал много интересного о полигоне и его уникальном оружейном музее. Как советовал Сергей Гаврилович Симонов, едва выдавалась свободная минута, Калашников шел в этот музей. Его коллекция оказалась действительно уникальной, позволяющей наглядно, на конкретных образцах проследить все этапы эволюции оружия. Сравнивая различные образцы винтовок, карабинов, пистолетов, автоматов, пулеметов Калашников видел, насколько оригинальными могут быть конструкторские решения,

непредсказуем полет творческой мысли изобретателей и насколько схожи порой в исполнении многие наши и зарубежные образцы.

Все стрелковое оружие, которое принималось на вооружение Красной Армии, подвергалось опытными офицерами-испытателями щуровского полигона многократным тщательным проверкам. Испытания здесь проходили и все новые разработки советских конструкторов. На отдельных направлениях испытывались разные типы оружия: индивидуальное, групповое, баллистическое и т.д. На специальных площадках полигона проводили испытания стрелково-пушечного и минометного вооружения, ручных гранат, различных взрывчатых веществ.

В январе-феврале 1943 года на щуровском полигоне прошли испытания пистолета-пулемета старшего сержанта Калашникова. По результатам этих испытаний было представлено официальное заключение, что пистолет-пулемет Калашникова, «несмотря на многие подкупающие стороны (малый вес, малая длина, наличие одиночного огня, удачное совмещение переводчика и предохранителя, компактный шомпол и пр.), в настоящем виде своем промышленного интереса не представляет».

И хотя первый опытный образец стрелкового оружия – пистолет-пулемет Калашникова – не прошел полигонных испытаний, работа над ним дала молодому изобретателю опыт и знания для дальнейшего творчества: в 1943–1944 годах он разработал собственные конструкции ручного пулемета и самозарядного карабина. Но и эти образцы не прошли полигонных испытаний, не принесли конструктору успеха.

И наконец, в 1945 году, работая в КБ подмосковного полигона в Щурово, Калашников включился в конкурс по созданию автомата и одержал победу на первом, можно сказать, проектном этапе.

Первые опытные образцы автомата Калашникова изготавливались в 1946–1947 годах в Коврове. Автомат АК-47 выдержал и полигонные, и войсковые испытания и был рекомендован для принятия на вооружение. Весной 1949 года двадцатидевятилетний старший сержант Калашников стал лауреатом Сталинской премии первой степени.

Опытная партия автоматов Калашникова для войсковых испытаний была изготовлена на Ижевском мотозаводе в 1948 году. В 1949 году на Ижевском машиностроительном заводе начался массовый выпуск автоматов. В том же году М.Т. Калашников уволился в запас и переехал в Ижевск, а с сентября 1949 года начал работать



ведущим конструктором в отделе главного конструктора завода. Под его руководством проводились доработка и модернизация автомата, разрабатывались различные его модификации (АКМ, АКМС, АКМН, АКМСН), создавались ручные пулеметы (РПК, РПКС, РПКН, РПКСН) и пулеметы под винтовочный патрон (ПК, ПКС, ПКТ, ПКБ). В 1970-е годы разработаны автоматы и ручные пулеметы калибра 5,45 мм (АК74, АКС74, АКС74У, РПК74, РПКС74). В 1990-х годах на базе автомата АКМ создан ряд нарезного и гладкоствольного охотничьего оружия.

М.Т. Калашников – генерал-лейтенант (1999), доктор технических наук (1971) и академик нескольких российских и зарубежных научно-технических академий. Он шесть созывов был депутатом Верховного Совета СССР.

Михаилу Тимофеевичу Калашникову дважды присвоено звание Героя Социалистического Труда (1958, 1976), звание Героя Российской Федерации (2009); он – лауреат Ленинской премии (1964), Сталинской премии I степени (1949) – в 1962 г. заменена Государственной премией СССР, – Государственных премий РФ (1998, 2007) и премии Президента России (2002).

Награжден орденами СССР: Ленина (1958, 1969, 1976), Октябрьской Революции (1974), «Отечественной войны» I степени (1985), Трудового Красного Знамени (1957), Дружбы Народов (1982), Красной Звезды (1946), «За заслуги перед Отечеством» II степени (1994); орденами РФ: Святого апостола Андрея Первозванного (1998), «За военные заслуги» (2004), орденом Республики Беларусь – «Пашаны» («Почета», 1998), орденом Республики Казахстан – «Достык» I степени (2003), ведомственными и юбилейными медалями.

Конструктор Калашников часто бывал в воинских частях, в трудовых коллективах российских городов и сел. Всемирно известный человек был одинаково прост и естественен как среди лидеров и руководителей государств, так и среди рабочих,

солдат, односельчан. Начиная с 1990 года, Калашников многократно выезжал за рубеж в составе российской делегации для участия в оружейных выставках и по приглашению коллег-оружейников. Он встречался с военными, с производителями и коллекционерами оружия, и, конечно, со своими коллегами: с создателем знаменитой американской винтовки М16 Юджином Стоунером, с известным оружейником Биллом Рюгером, с автором израильского пистолета-пулемета Узи Галом.

С 1949 года семья М.Т. Калашникова жила в Ижевске. Его супруга Екатерина Викторовна занималась воспитанием их четверых детей – Виктора, Нэллы, Елены и Натальи. У Михаила Тимофеевича три внука и две внучки. В 1977 году он потерял жену, а в 1983 – младшую дочь Наталью.

До конца своих дней генерал-лейтенант Калашников работал на Ижевском машиностроительном заводе.

Человек, который не только выдвигал и соблюдал высокие требования к качеству сделанного им самим оружия, но и той же мерой оценивал любые бытовые вещи, любые самодельные домашние приспособления – таков Калашников Михаил Тимофеевич, мой отец. В нашей семье было обычным явлением видеть его в рабочем синем халате со слесарным инструментом в руках. Все, что он ремонтировал, было «навечно» и «со знаком качества». Что это – черта характера, выработанная привычка или часть его таланта? Иногда даже было непонятно, для чего тратить столько времени на простую дверную защелку или ремонт замка, ведь все это можно просто купить в магазине и быстро поставить. Но со временем это оправдывалось, все было сделано просто и надежно. Любимое его выражение: делать так, чтобы комар носа не подточил.

Имени М.Т. Калашникова...

Б.А. Якимович

*д.т.н., проф, ректор
ИжГТУ им. М.Т. Калашникова*

О.В. Арматынская

ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

Имя Михаила Тимофеевича Калашникова знают во всем мире. Есть улицы имени знаменитого конструктора, кадетские школы, почетные награды и военные кафедры в российских вузах. В африканских странах автомат Калашникова изображен на гербах, новорожденных мальчиков называют именем Калаш, а в Германии зарегистрирован товарный знак на металлоизделиях высшего качества «Калашников»; ювелирный алмаз весом 50,74 карата назван этим именем.

Но для студентов и сотрудников Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова это не просто славное имя всемирно известного человека, а имя коллеги и учителя, с которым связывают годы общей работы и дружбы.

В 2012 году ученый совет ИжГТУ принял решение ходатайствовать перед органами государственной власти РФ и УР о присвоении Ижевскому государственному техническому университету имени Михаила Тимофеевича Калашникова. Просьба была поддержана вице-премьером РФ Д.О. Рогозиным и министром образования и науки РФ А.А. Фурсенко, и 30 января распоряжением Председателя Правительства Удмуртской Республики Юрия Питкевича «в связи с 60-летием со дня основания вуза, учитывая большой вклад ИжГТУ в развитие научно-технического знания и достижения в подготовке высококвалифицированных кадров»? Ижевскому техническому университету было присвоено имя прославленного оружейника.

Город Ижевск справедливо называют оружейной столицей России. Со времен Отечественной войны 1812 года в истории страны не было ни одной битвы, где бы не сражался русский солдат с ижевским оружием в руках. Именно здесь жил и работал ветеран Великой Отечественной войны, Герой России, генерал-лейтенант, президент Союза российских оружейников, самый известный в мире конструктор оружия Михаил Тимофеевич Калашников.

Ижевчанином М.Т. Калашников стал в 1948 году, когда его командировали на ижевский завод,

где предстояло освоить выпуск разработанного им образца автомата и изготовить войсковую партию. В начале 1949 года вышло правительственное постановление о принятии автомата на вооружение и его массовом выпуске на заводе № 74 («Ижмаш», с 2013 г. – концерн «Калашников») под названием «7,62-мм автомат Калашникова образца 1947 г. (АК)», он же – «изделие 212». Долгие годы автомат проходил во всех документах под таким шифром. Михаил Тимофеевич уволился из армии и переехал на постоянное место жительства в Ижевск. С этого времени вся жизнь выдающегося оружейника была неразрывно связана со столицей Удмуртии, которую он называл своей родиной.

Между тем оборонные предприятия Ижевска и региона на рубеже 40–50-х годов XX века испытывали острейший кадровый голод: зависеть от пополнения инженерно-технического контингента извне – из Казани, Перми, Ленинграда, Москвы – уже было невозможно. Назрела насущная необходимость в подготовке собственных специалистов. В 1952 году в столице Удмуртии открылся Ижевский механический институт (ИМИ), с 1993 года – Ижевский государственный технический университет, альма-матер современных ижевских оружейников.

Добавим, что прародительницей Ижевского технического университета стала знаменитая столичная «Бауманка»: в октябре 1941 года приказом Совнаркома СССР Московское высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана было эвакуировано в Ижевск. После войны первым ректором Механического института стал декан артиллерийского факультета «Бауманки», а первыми преподавателями ИМИ – преподаватели и выпускники МВТУ им. Н.Э. Баумана.

В тот момент перед вновь созданным военнотехническим вузом, где существовала одна кафедра и два факультета, ставились две задачи: подготовка специалистов-производственников высшего и среднего звена и проведение глубоких научных разработок по совершенствованию «изделия 212», т.е. повышение надежности автомата Калашникова. К тому времени его серийное производство шло уже более шести лет.

На протяжении всей своей истории основой, стержнем Ижевского механического института был машиностроительный факультет, в 1952 году его называли загадочно – факультет «Е». Именно его профессора, преподаватели и даже студенты стали непосредственными участниками исследований и разработок в процессе совершенствования



знаменитого АК-47, а выпускники – заводскими специалистами, которые обеспечивали серийное производство автомата.

Одна из первых научных школ ИМИ – школа первого ректора ИМИ профессора В.П. Остроумова, представителями которой разработаны теоретические основы повышения прочности упругих элементов машин методами упругопластического деформирования. В основе этих разработок лежит исследование поведения пружин автомата Калашникова в процессе моделирования выстрела, создание методов, позволяющих повысить эксплуатационные характеристики, срок службы, надежность изделия без разрушений. Данное научное направление послужило основой для создания методологии термомеханической обработки деталей машин, которая успешно развивалась учеными ИМИ – В.А. Карпуниным, А.А. Коноваловым, О.И. Шавриным, Л.Т. Крекниным; сегодня среди питомцев этой школы более 60 кандидатов и 12 докторов наук!

По воспоминаниям Виктора Ионова, одного из первых выпускников машиностроительного факультета, ныне директора музея ОАО «Ижмаш», «ореол секретности вокруг механа и факультета «Е» был чрезвычайным, автомат Калашникова был закрытой темой. Абитуриенты факультета даже не знали точно, на какую специальность они поступают, знакомство происходило позже, после зачисления на первый курс и подписки о неразглашении...». Именно поэтому тесная взаимосвязь и общая работа Ижевского механического института и М.Т. Калашникова в течение многих десятилетий оставалась неизвестной широкой публике.

За 60 лет своего существования провинциальный институт с двумя факультетами превратился в крупный технический университет региона и выпустил более 50 тысяч инженеров для гражданской промышленности и предприятий военно-промышленного комплекса страны. Из них более восьми тысяч выпускников машиностроительного факультета – ученики школы Калашникова. ИжГТУ им. М.Т. Калашникова – единственный из российских вузов является действительным членом Союза российских оружейников, почетным президентом которого до 2014 года был Михаил Тимофеевич Калашников.

Михаил Тимофеевич всегда находил время для встречи со студентами М-факультета; это были не лекции, а беседы старшего коллеги с младшими: Калашников демонстрировал чертежи и образцы своего автомата, разбирал его вместе со студентами, рассказывал об испытаниях АК, говорил о сложностях работы конструктора, особенностях заводского производства. Кстати, в уникальном оружейном собрании Ижевского технического университета,

где проходят занятия студентов кафедры «Стрелковое оружие», собраны практически все образцы, все модификации АК и разработки выдающегося конструктора и учеников его школы.

На рубеже 1990–2000 гг. М.Т. Калашников возглавлял попечительский совет кафедры «Стрелковое оружие» ИжГТУ.

Ведущие ижевские конструкторы разных поколений, ученики школы Калашникова, в том числе В.А. Ярыгин, Г.Н. Никонов и другие, также дают в стенах ИжГТУ мастер-классы и читают спецкурсы для будущих оружейников. А с февраля 2014 года начались занятия для студентов университета на базовой кафедре «Системы вооружения» при концерне «Калашников», которые проводят специалисты предприятий концерна.

Все эти годы почетный профессор ИжГТУ, доктор технических наук, генерал-лейтенант Михаил Тимофеевич Калашников был участником самых значительных событий в жизни университета. Он был частым гостем вуза, читал лекции, здесь учились его ближайшие помощники, в этом вузе учились его собственные дети: дочь Елена окончила приборостроительный факультет, дочь Наташа – выпускница машиностроительного факультета ИМИ, сын Виктор – конструктор-оружейник завода «Ижмаш», выпускник машиностроительного факультета, в стенах альма-матер защитил кандидатскую диссертацию.

В последние годы Михаил Тимофеевич был постоянным участником и докладчиком всероссийских совещаний «Проблемы реализации государственного плана подготовки кадров для предприятий ОПК», для которых ИжГТУ является постоянной площадкой. Основная тематика этих совещаний – актуальные проблемы, обмен опытом и стратегия технических вузов в области подготовки кадров для предприятий ОПК. Отметим, что в своих выступлениях Михаил Тимофеевич всегда напоминал коллегам об особой роли патриотизма и верности своему делу в воспитании будущих специалистов-оборонщиков.

9 ноября 2009 года в Ижевском государственном техническом университете в рамках празднования 90-летия легендарного конструктора-оружейника проходила Всероссийская научно-техническая конференция «Феномен М.Т. Калашникова – сплав науки и производства». На нее приехали не только представители оборонных вузов нашей страны, но и иностранные делегации – участники проходившей тогда в ИжГТУ международной образовательной конференции, а также члены фан-клубов Калашникова из США и арабских стран.

В апреле 2011 года из рук Михаила Тимофеевича получали награды счастливые победители Пер-

вой всемирной студенческой олимпиады по теории машин и механизмов, организованной ИжГТУ при поддержке Международной федерации по теории машин и механизмов (IFToMM).

ИжГТУ давно и продуктивно сотрудничает и дружит с Музейно-выставочным комплексом стрелкового оружия им. М.Т. Калашникова (музеем Калашникова в Ижевске). Студенты вуза – частые посетители музея, здесь для них проходят специализированные лекции ведущих конструкторов-оружейников Ижевска. Там же состоялись и первые онлайн-конференции оружейников ИжГТУ с их коллегами из Тулы и Коврова. Экспозиции из фондов музея регулярно появляются в выставочном центре ИжГТУ «Ракурс».

Михаил Тимофеевич всегда был для ИМИ – ИжГТУ и дорогим гостем, и в то же время своим человеком. Конечно, стоило ему появиться, его узнавали и приветствовали студенты и сотрудники, наперебой просили сфотографироваться вместе на память. Пожалуй, только на родном заводе «Ижмаш» и в Техуниверситете главного конструктора за глаза уважительно называли Дедом, а в любой аудитории университета, на конференциях или собраниях при появлении Калашникова зал вставал, как по команде, даже если это были зеленые мальчишки-первокурсники.

Еще в 2009 году читальный зал научной университетской библиотеки был назван именем Калашникова. Здесь открыта постоянно действующая выставка «Человек. Оружие. Легенда», на которой представлены книги самого М.Т. Калашникова, книги о нем, статьи из периодических изданий, материалы выступлений на научных конференциях, электронные издания, а также многочисленные фотографии. На открытии выставки Михаил Тимофеевич подарил в ее фонд только что вышедшую тогда в свет новую и, к сожалению, последнюю свою книгу «Все нужное – просто» с дарственной надписью студентам.

Доктор технических наук, профессор Калашников умел увлекательно рассказывать, всегда поражал бодростью духа, неутомимым интересом ко всему, что происходит вокруг, интересовался, как идут дела в университете; невероятно сильно переживал, если появлялись новости о неблагополучии на ижевских заводах. Безусловно, молодежь привлекала его абсолютная скромность и искренность, открытость и доброжелательность, готовность улыбнуться человеку, ответить на шутку и пошутить самому.

Накануне 60-го юбилея ИМИ – ИжГТУ, когда обсуждалось предложение о присвоении ИжГТУ имени Калашникова, представители СМИ с пристрастием расспрашивали генерального конструктора,

как он относится к тому, что Ижевский технический университет будет носить его имя. Он отвечал:

«...ИжГТУ я знаю, этот институт мне известен с первого дня моего приезда в Ижевск, и все мои помощники – выходцы из этого университета. Я был бы безнадежно слепым конструктором, если бы не видел ту огромную работу, которую ИжГТУ провел по воспитанию новых квалифицированных кадров. Всю жизнь я проработал с этими людьми, и мы за короткое время сумели сделать массу образцов, которые были приняты на вооружение армией страны.

Что касается имени университета – я никому ничего не навязываю, но, наверное, такое предложение для каждого человека – приятное событие, кто бы он ни был... Лично для меня большая честь дать имя университету, который выпустил такое количество замечательных квалифицированных специалистов».

В день, когда стало известно, что М.Т. Калашников ушел из жизни, к бюсту легендарного конструктора в первом корпусе ИжГТУ имени М.Т. Калашникова студенты и преподаватели несли цветы, а ребята из Союза студентов и выпускников специальностей оборонного направления «Чистое небо» по собственному почину встали в почетный караул.

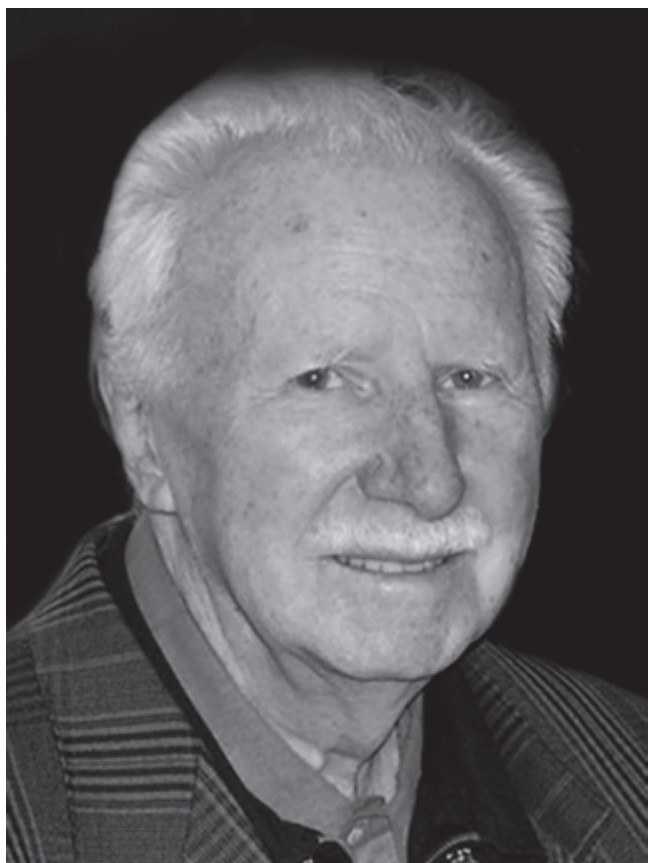
Имя этого выдающегося человека навсегда останется в сердцах его коллег примером патриотизма и профессионального достоинства. Администрацией и общественностью ИжГТУ имени М.Т. Калашникова было принято решение об установке памятника Михаилу Тимофеевичу на территории студенческого городка и создании собственного вузовского музея М.Т. Калашникова в 5-м корпусе университета.

Как известно, гости Ижевска имеют прекрасную возможность посетить Музейно-выставочный комплекс М.Т. Калашникова, который с 2004 года стал достопримечательностью столицы Удмуртии. Тем не менее, только в экспозиции ИжГТУ имени М.Т. Калашникова представлены такие уникальные экспонаты, как мантия почетного профессора ИжГТУ или реплики ранних разработок конструктора-оружейника, от которых сохранились лишь эскизы и чертежи.

Как известно, будущий оружейный конструктор встретил войну танкистом и уже тогда стал изобретателем и рационализатором. Реплики его разработок – инерционный счетчик для учета фактического количества выстрелов из танковой пушки, фотомодель специального приспособления к пистолету ТТ для повышения эффективности стрельбы из него через щели в башне танка, фотомодель прибора для учета моторесурса танка – становятся для музея его друзья и коллеги, специалисты машиностроительного факультета ИжГТУ.



О Гаркунове Дмитрие Николаевиче



24 ноября 2014 года исполнилось 95 лет выдающемуся ученому-трибологу, доктору технических наук, профессору Дмитрию Николаевичу Гаркунову.

Дмитрий Николаевич родился в 1919 году в селе Рожки Кировской области. После окончания средней школы поступил в Томский государственный университет, который окончил в 1941 году по специальности «физика твердого тела». С 1941-го по 1970-й год – служба в Советской армии, участник Великой Отечественной войны. Окончил инженерный факультет Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского. Воинское звание – инженер-полковник.

Докторскую диссертацию на тему «Методы повышения износостойкости деталей самолетов» защитил в 1962 г. С 1970-го по 2004-й год заведовал кафедрами, был профессором ряда вузов страны.

Открытие Д.Н. Гаркуновым эффекта безызносности (1955 г.), а спустя 10 лет – водородного изнашивания металлов стали эпохальным явлением в триботехнике, определившим новое направление в развитии науки о трении.

Д.Н. Гаркунов и его ученики установили, что поверхностный слой при трении представляет собой диссипативную структуру со всеми присущи-

ми ей особенностями: гомогенная среда, наличие фазового кинетического перехода, обмен энергией и веществом с внешней средой, высокое отклонение от равновесности, ускоренная диффузия при пластическом деформировании. Благодаря этим процессам, происходящим в специально созданной среде (смазке), на трущихся поверхностях образуется постоянно обновляемая сервовитная пленка, препятствующая износу материала детали. Массоперенос при обычном трении повышает износ или делает сопряжение неработоспособным. При эффекте безызносности это явление снижает или полностью исключает изнашивание поверхности трения.

Д.Н. Гаркуновым разработаны теоретические основы создания маслорастворимых добавок к смазочным средствам с использованием материалов переменной валентности, обеспечивающих реализацию в узлах трения эффекта безызносности.

Дмитрий Николаевич установил новый вид износа деталей – водородное изнашивание. Раскрыл механизм этого явления, изучил закономерности и разработал методы защиты деталей от этого, весьма интенсивного, вида разрушения поверхностей при трении.

Вот уже более 50 лет эффект безызносности привлекает внимание специалистов не только в России, но и в Германии, Англии, Польше, Украине, Беларуси и других странах. Появилась новая, возглавляемая Д.Н. Гаркуновым, международная научная школа. Ее главное отличие в том, что в нее входят научные работники разных специальностей: металловеды, химики, физики, физикохимики, механики, специалисты трибологии отдельных направлений промышленности: авиации, морского флота, железнодорожного и автомобильного транспорта, сельхозтехники, химической и нефтегазовой отрасли и т.д. – свыше сорока ведущих специалистов.

Президент отделения «Проблемы безызносности машин и механизмов» Академии проблем качества Д.Н. Гаркунов так определил направления развития школы:

- исследование механизма безызносного трения и водородного изнашивания;
- разработка методов и материалов повышения износостойкости на основе эффектов безызносности и водородного изнашивания, оценка эффективности их использования на практике;
- подготовка инженеров и научных кадров в области триботехники.

Специалистами школы защищено свыше 70 кандидатских и 20 докторских диссертаций. Подтвержденный экономический эффект открытий Д.Н. Гаркунова в 2007–2009 гг. составил только в России свыше 10 млрд руб. ежегодно.

Особо следует отметить учебники и монографии, написанные Дмитрием Николаевичем. Одна из монографий «Научные открытия безызносности и водородное изнашивание» издана на английском языке и была представлена на трибологическом конгрессе в 2009 г. в Токио.

Событием в подготовке инженеров-машиностроителей стало издание в МГТУ им. Н.Э. Баумана учебника по триботехнике для вузов, в котором широко освещены как теоретические вопросы, так и практическое применение научных открытий в промышленности. В этом учебнике подробно изложены разделы триботехники – конструктивные, технологические и эксплуатационные факторы, обеспечивающие надежность и долговечность машин и оборудования. В других учебниках и учебных пособиях, монографиях и книгах по триботехнике указанные разделы практически не излагались.

Заслуги профессора Гаркунова отмечены в России премией Правительства в области науки и техники и премией Президента РФ в области образования.

Международный совет по трибологии (Лондон) высоко оценил научную, практическую и экологическую значимость открытий Д.Н. Гаркунова, удостоив его высшей профессиональной награды – Золотой медали.

В настоящее время отделение безызносного трения в Академии проблем качества, руководимое Д.Н. Гаркуновым, насчитывает 27 известных в стране и в мире ученых-трибологов, каждый из которых разрабатывает свое научное направление в области безызносного трения.

Сотрудниками отделения безызносности за последнее десятилетие выпущено 12 монографий, свыше 100 статей, защищено 25 патентов на изобретения в области самоорганизующихся процессов в трибосопряжениях механизмов и машин.

По инициативе отделения проведены российские и международные конференции по вопросам

безызносного трения и водородного изнашивания металлов в 2007, 2009, 2010, 2011, 2012 (МГАУ им. Горячкина), 2012 (РОСНОУ, г. Орехово-Зуево) годах.

Подготовлено свыше 200 докладов по вопросам дальнейшего изучения, а также использования открытий Д.Н. Гаркунова в промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве.

При МГТУ им. Н.Э. Баумана приказом ректора создан консультационный пункт по вопросам трибологии, который отвечает на все вопросы с мест, ведет научное консультирование, готовит научных работников, преподавателей для вузов и предприятий.

В 2003 году при отделении на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана создана секция и лаборатория триботехники, которая оснащена четырьмя машинами трения. В лаборатории под руководством Д.Н. Гаркунова выполнены научно-исследовательские работы по оценке термостойкости и износостойкости смазочных материалов и композиций. Всего исследовано 252 смазочных материала на термостойкость, более 10 видов смазочно-охлаждающих жидкостей. Работы проводятся с привлечением студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Заседания секции проводятся 1...2 раза в год, заслушиваются доклады о научных и практических разработках членов отделения, отчеты о результатах внедрений патентов и открытий в области трибологии.

В 2013 году Гаркунов Д.Н., Бабель В.Г., Мельников Э.Л., Щедрин А.В., Суранов Г.Н. подготовили монографию «Трибология на основе самоорганизации», выход которой предполагается в издательстве «Машиностроение» в 2014 году.

Разработана методика экспресс-анализа смазочных материалов на термостойкость № 01-13-ОД-2011, прорабатывается вопрос о присвоении ей статуса ГОСТа.

Также необходимо отметить работу международной школы по вопросам трибологии на основе самоорганизации в России, Германии, Литве, Болгарии, Казахстане, Украине, Монголии. Она насчитывает около 70 трибологов, активно внедряющих в жизнь открытия Д.Н. Гаркунова.

**РЕГИОНЫ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ.
УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА
REGIONS OF RUSSIA: PROBLEMS AND ACHIEVEMENTS.
UDMURT REPUBLIC**

Итоги работы удмуртского форума качества

В.С. Клековкин, д.т.н., профессор, декан факультета «Управление качеством» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, исполнительный директор Удмуртского регионального отделения Академии проблем качества; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: decanat_uk@istu.ru

А.Ф. Юрков, главный инженер ОАО «Ижевский радиозавод», вице-президент Удмуртского регионального отделения Академии проблем качества; Удмуртская Республика, г. Ижевск

В данной статье обсуждаются итоги работы Удмуртского форума качества.

29 мая Ижевский радиозавод принимал участников республиканской конференции по качеству. Инициаторами мероприятия стали Правительство Удмуртской Республики, Промышленно-экономическая ассоциация «Развитие», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Удмуртское региональное отделение академии проблем качества, ФБУ «Удмуртский ЦСМ» и ОАО «Ижевский радиозавод».

На конференции было сделано несколько целевых докладов, подведены итоги работы предприятий УР в области качества и намечены новые направления совершенствования менеджмента качества.

Ключевые слова: управление качеством, конкурентоспособность предприятий, корпоративный менеджмент, международный стандарт IRIS.

Work Results of the Udmurt Quality Forum

V.S. Klekovkin, Dr. Tech. Sc., Professor, Dean of the Faculty of Quality Management of Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Executive Director of the Udmurt Regional Division of the Academy of Quality Problems of the Russian Federation; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: decanat_uk@istu.ru

A.F. Yurkov, Vice-President of the Udmurt Regional Division of the Academy of Quality Problems of the Russian Federation, Chief Engineer of OJSC «IRZ»; Udmurt Republic, Izhevsk

The work results of the Udmurt Quality Forum are discussed in this paper.

On May 29 Izhevsk Radio Plant (IRZ) hosted the participants of the Republican Conference on Quality. Among the initiators of the Conference were: the Government of the Udmurt Republic, Industrial-Economic Association «Razvitie», Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Udmurt Regional Division of the Academy of Quality Problems, Federal Budgetary Institution «Udmurt CSM» and OJSC «IRZ».

Several target presentations were made at the Conference, the results of the work of enterprises of the Udmurt Republic in the field of quality were discussed and new directions to improve quality management were planned.

Keywords: quality management, competitiveness of enterprises, corporate management, international standard IRIS.

Мы работаем на завтрашний день

С.П. Штейников, генеральный директор ЗАО «Ижевский опытно-механический завод»; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: office@iomz.ru

ЗАО «Ижевский опытно-механический завод» произвело успешный запуск проекта «Производство корпусных труб из конструкционных и коррозионностойких марок сталей для УЭЦН (установок погружных электроцентробежных насосов)». Выход на запланированные мощности ожидается в 2014 году. Реализация проекта укрепляет позиции предприятия в качестве одного из лидеров среди промышленных компаний республики в области разработки и внедрения в производство продукции с высокой инновационной составляющей.

Ключевые слова: корпусная труба, инновация, передовые технологии, инвестиционная программа.

We Work for the Future

S.P. Shteinikov, Director General of CJSC «Innovation technologies plant (IOMZ)»; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: office@iomz.ru

CJSC «Innovation technologies plant (Izhevsky opytno-mekhanichesky zavod IOMZ)» succeeded in the project start-up «Manufacture of casing tubes of structural and corrosion-resistant steel grades for electrical submersible pumps (ESP)». The planned output is expected to be fulfilled in 2014. Implementation of the project strengthens the status of the enterprise as one of the leaders among industrial enterprises of the republic in the field of development and industrial implementation of highly innovative products.

Keywords: casing tube, innovation, advanced technologies, investment program.

Система обеспечения качества и безопасности комбикормов

Ю.В. Швалев, вице-президент ООО «КОМОС ГРУПП», управляющий ООО «Глазовский комбикормовый завод»; Удмуртская Республика, г. Глазов, e-mail: office@kombi-korm.ru

Современная ситуация в мировом животноводстве требует повышенного внимания к безопасности комбикормовой продукции, особенно на этапе выращивания молодняка. Доброкачественный комбикорм, в котором сохранены питательные и биологически активные компоненты, оказывает, как известно, положительное влияние не только на сохранность поголовья, но и на его продуктивность. Чтобы получать такой корм, необходимо соблюдать как международные требования к его безопасности, так и требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции, к которым относятся комбикормовые заводы. Организация выполнения ветеринарно-санитарных правил и разработанная программа производственного контроля, обеспечивающая выработку доброкачественного и безопасного продукта, в полной мере оцениваются при внесении предприятия в Регистр предприятий Таможенного союза и при сертификации в системе ХАССП.

Ключевые слова: животноводство, комбикормовая продукция, Таможенный союз, ХАССП.

System of Compound Feed Quality and Safety Assurance

Yu. V. Shvalev, Vice-President of «Komos-Group» Ltd., Business manager of «Glazov Compound Feed Company» Ltd.; Udmurt Republic, Glazov, e-mail: office@kombi-korm.ru

The current situation in the world-wide animal farming requires the increased attention to safety of compound feed products, especially at the stage of young-stock breeding. High-quality compound feed with retained nutritional and biologically active components is known to produce a positive effect not only on live-stock population but also on its reproductive ability. In order to obtain such a feed, it is necessary to meet both international requirement to its safety and requirements to organizations participating in the feed production chain with compound feed processing plants included. The practice of keeping veterinary and sanitary rules and the developed program of production control to provide the output of high-quality and safe products are completely estimated when adding the enterprise to the Register of companies of the Customs Union and when certifying in accordance with the system of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP).

Keywords: animal farming, compound feed, Customs Union, HACCP.

Качество образования в ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

Б.А. Якимович, д.т.н., проф., ректор ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск

В.А. Цапков, начальник управления мониторинга и аудита качества ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: cko@istu.ru

Развитие рыночной экономики в России, реформы в системе высшего образования, обострение конкуренции на российском рынке образовательных услуг в связи с выходом на него зарубежных вузов и укрепления позиций негосударственных учебных заведений выводят на первый план вопросы управления изменениями и создание систем управления качеством образования. Предлагаемая статья излагает позицию и опыт

ИжГТУ имени М.Т. Калашникова в разработке системы управления качеством образования.

Ключевые слова: качество, управление качеством, изменения, принцип, сотрудничество, студент, оборонно-промышленный комплекс.

The Quality of Education of Kalashnikov ISTU

B.A. Yakimovich, Dr. Tech. Sc., Professor, rector of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk

V.A. Tsapok, head of monitoring and quality audit of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: cko@istu.ru

The development of a market economy in Russia, reforms in higher education, increased competition in the Russian market of educational services in connection with access to overseas universities and strengthen the position of private educational institutions at the forefront issues of change management and the creation of quality management systems in education. This article outlines the position and experience of Kalashnikov ISTU in the development of the quality management system of education.

Keywords: quality, quality management, change, principle, cooperation, student, military-industrial complex.

Некоторые результаты внешней эвалюации образовательных программ теплотехнического факультета ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

В.Н. Диденко, д.т.н., проф., декан технологического факультета ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, член-корреспондент РАН; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: ttech@istu.ru

Приводятся следующие результаты внешней эвалюации образовательных программ теплотехнического факультета ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»: государственная и международная аккредитации, реализация проекта «Двойные дипломы» по уникальной бинациональной программе.

Ключевые слова: эвалюация, международная аккредитация, бинациональная образовательная программа, интегрированные учебные планы, «двойные дипломы».

Some Results of an External Evalyuation of Educational Programs of Heat-Technical Faculty of FPBEI of HE «Kalashnikov Izhevsk State Technical Unversary (ISTU)»

V.N. Didenko, Dr. Tech. Sc., Professor, Dean of Faculty of Polytechnology of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: ttech@istu.ru

Following the results of the external evaluatie educational programs thermal engineering Department of FSBEI HPE «of mechanical engineering Department ISTU them. Mchilachava»: national and international accreditation, implementation of the project «double diplomas» unique binacionales program.

Keywords: evaluate, international accreditation, binationally educational program, an integrated curriculum, «double diplomas».

Новые горизонты филиала университета

А.В. Репко, д.т.н., проф., директор Воткинского филиала ИжГТУ, председатель ученого совета ВФ ИжГТУ; Удмуртская Республика, г. Воткинский, e-mail: vfistu@udm.net

Реформа всех уровней образования в России до сих пор вызывает немало жарких споров. И одним из главных аргументов приводится вопрос: зачем рушить систему, десятилетия подтверждающую превосходство российского образования во всем мире. Однако жизнь не стоит на месте, и модернизация образования является логичным продолжением изменений социальных. Меняется общество – меняются его институты. Другой вопрос, что любые изменения проходят безболезненно.

Ключевые слова: образование, реформа, государственный заказ, совместные исследования, проект.

New Horizons of the University Branch

A.V. Repko, DSc in Engineering, Director of Votkinsk branch of Kalashnikov ISTU (ISTU VB), Chair of Academic Council of ISTU VB; Udmurt Republic, Votkinsk, e-mail: vfistu@udm.net

Reorganization of all levels of education in Russia still causes hot disputes. One of the main reasons here is the essence of destroying the system which has been proving for decades the superiority of the Russian education pattern all over the world. However, life does not stand still and modernization of education is the logic follow-

up of social changes. The society changes and its institutions change with it. The other question is that no changes are made smoothly.

Keywords: education: reorganization, state order, joint research, project.

Качество, проверенное временем

И.Н. Ефимов, д.т.н., профессор, директор Чайковского технологического института (филиала) ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Пермский край, г. Чайковский, e-mail: chtti@chti.ru

Эффективность функционирования автотранспортного комплекса страны во многом определяется не только его техническим состоянием, но и компетентностью обслуживающего персонала.

Для решения этих задач в Чайковском технологическом институте (филиале) ИжГТУ имени М.Т. Калашникова была открыта кафедра автомобильного транспорта. Перед молодой кафедрой сразу была поставлена конкретная цель: подготовка высокопрофессиональных специалистов и создание современной научно-методической базы.

В этом году кафедре исполнилось 15 лет, и можно уже подвести первые итоги.

Ключевые слова: стратегические партнеры, методическое сопровождение, научные исследования, практические контакты, показатели качества.

Quality, Time-tested

I.N. Efimov, Dr. Tech. Sc., Professor, Director of Chaykovskiy technology institute (branch) of the Kalashnikov Izhevsk state technical university; Perm krai, Chaykovskiy town, e-mail: chtti@chti.ru

The efficient functioning of the transport complex of the country is largely determined not only by its technical condition, but also the competence of maintenance personnel.

To solve these problems in Tchaikovsky technological Institute (branch) of mechanical engineering Department ISTU name M.L. Kalashnikov was opened the Department of Motor transport. Before the young Department immediately was given a specific goal: to prepare highly qualified specialists, based on close cooperation with industry leading companies in the country and the creation of modern scientific-methodical base.

This year the Department was 15 years old and it is already possible to sum up the first results.

Keywords: strategic partners, methodological support, research, practical contacts, quality indicators.

Системный подход к качественной подготовке и отбору инженерных кадров в области приборостроения для предприятия

Ю.П. Демаков, к.ф.-м.н., профессор, декан факультета приборостроения ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: pribor@istu.ru

О.В. Косарев, начальник отдела кадров ОАО «Ижевский радиозавод»; Удмуртская Республика, г. Ижевск

Рассматриваются вопросы взаимодействия предприятия и вуза при решении задачи подготовки и отбора инженерных кадров для предприятия в рамках гособоронзаказа и целевой контрактной подготовки. Анализируются мероприятия и разработаны рекомендации по улучшению кадровой ситуации в условиях современной многоуровневой подготовки специалистов.

Ключевые слова: сотрудничество «вуз–предприятие», подготовка и отбор инженерных кадров, повышение квалификации персонала.

System Approach to Quality Education and Selection of Engineering Personnel in the Field of Instrumentation for the Enterprise

Yu.P. Demakov, CSc, Professor, Dean of the faculty of engineering of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: pribor@istu.ru

O.V. Kosarev, Head of HR JSC «Izhevskiy radiozavod»; Udmurt Republic, Izhevsk

The article examines the cooperation between enterprise and university in solving the problem of education and selection of engineering personnel for the enterprise in frame of defense contracts and special contract education. The activities are analyzed and rec-

ommendations have been designed to improve the staffing situation in the modern multi-level education.

Keywords: cooperation «universityenterprise», education and selection of engineering personnel, staff training.

Кадровые риски моногорода

И.В. Пронина, к.э.н., доцент, Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Глазов, e-mail: pronir@yandex.ru

О.Н. Бекметьев, заместитель генерального директора по развитию обеспечения инфраструктурой и связям с общественностью ОАО «Чепецкий механический завод»; Удмуртская Республика, г. Глазов

Наиболее приемлемыми и эффективными путями сохранения жизнеспособности моногородов России являются модернизация градообразующих предприятий, создание новых производств, развитие малого и среднего предпринимательства.

Однако реализации этих направлений препятствуют отсутствие собственных финансовых средств, недоступность кредитов и низкая инвестиционная привлекательность небольших городов. Негативным фактором, создающим угрозы реализации программ выживания, являются проблемы демографического и социального характера, в частности, естественная убыль населения и изменение его возрастной структуры (старение населения); миграция молодежи и квалифицированных специалистов в крупные города; структурная безработица; асимметрия рынка труда в части оттока квалифицированных работников из градообразующей сферы в градообслуживающую.

В данной статье влияние названных проблем на перспективы выживания моногорода рассмотрены на примере города Глазова Удмуртской Республики. Авторами предлагается подойти к решению проблемы с позиции риск-менеджмента, а именно анализируются возможности и последствия применения трех классических стратегий управления рисками: избегание риска, ограничение риска, диссипация, т.е. распределение риска. Результатом анализа стали выводы о необходимости прикладывать совместные усилия руководства градообразующих предприятий, городской администрации и учебных заведений для сохранения и поддержки локальных образовательных систем, призванных обеспечивать кадровую поддержку программ выживания и развития моногорода.

Ключевые слова: сохранение жизнеспособности моногородов, повышение инвестиционной привлекательности моногородов, социальные и демографические проблемы моногородов, стратегии управления кадровыми рисками моногорода.

Personnel Risks of the Monotown

I.V. Pronina, PhD-in-economics, associate professor, Glazov engineering and economic institute (branch) of Kalashnikov ISTU, Udmurt Republic, Glazov, e-mail: pronir@yandex.ru

O.N. Bekmetiev, deputy director of development of providing infrastructure and public relations of JSC Chepetsk Mechanical Plant, Udmurt Republic, Glazov

The most appropriate and effective ways of preserving the viability of single-industry towns are modernization of enterprises, creation of new production facilities, development of small and medium enterprises.

But the implementation of these directions is impeded by lack of own financial resources, lack of credit and low investment attractiveness of small towns. One of the main factors contributing to the increase of investment attractiveness of small and medium towns - skilled workers. However, it is with human resources relates a number of problems of demographic and social nature that creates real threats and risks in the implementation of programs on stabilization of the socio-economic situation of single-industry towns. In particular, the situation with the natural decline in population and changes in its age structure (population ageing); migration of young and qualified professionals in major cities; structural unemployment; the asymmetry of the labour market in the part of the outflow of skilled workers from forming sphere in service sector.

In this article, the impact of these problems on the prospects of survival of monotowns considered by the example of the city of Glazov, Udmurt Republic. The authors propose to approach the

problem from the perspective of the risk-management, namely the possibilities and consequences of the application of the three classic strategies of risk management: risk avoidance, risk limitation and dissipation, i.e. allocation of risk. The results of the analysis were the conclusions about the need to make joint efforts of the leadership of enterprises, the city administration and educational institutions for the preservation and promotion of local educational systems, designed to provide staff support programs survival and development of single-industry cities.

Keywords: the viability of single-industry towns, improving the investment attractiveness of single-industry towns, social and demographic problems of single-industry towns, the strategies of personnel risks management the single-industry towns.

Удмуртский центр стандартизации, метрологии и испытаний

Я.Н. Крымский, директор ФБУ «Удмуртский ЦСМ»; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: ynk@csm.udmnet.ru

Повышение конкурентоспособности, решение проблемы качества продукции и услуг становятся приоритетными задачами для многих предприятий Удмуртской Республики.

В статье приведено описание деятельности Федерального бюджетного учреждения «Удмуртский центр стандартизации и метрологии», история его развития и достижения.

Ключевые слова: поверка, стандартизация, метрология, испытания, сертификация.

Udmurt Center of Standardization, Metrology and Testing

Ya.N. Krymskiy, Director of Federal Budget Institution «Udmurt CSM»; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: ynk@csm.udmnet.ru

Improving the competitiveness and solving the problem of quality for goods and services become one of priority tasks for many enterprises of Udmurt Republic.

The paper describes the activity of Federal budget institution «Udmurt center of standardization, metrology and testing», history of its development and achievements.

Keywords: calibration, standardization, metrology, testing, certification.

ЭКОЛОГИЯ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ECOLOGY AS IMPORTANT ELEMENT OF QUALITY OF LIFE

Защита национальных экологических интересов России – основа эффективного государственного управления в экологической сфере

Л.В. Егорова, канд. полит. наук, член-корр. РЭА, МАНЭБ, РОС; г. Москва, e-mail: egorovalv08@mail.ru

Степень защиты национальных экологических интересов от угроз зависит от уровня экологической безопасности, обеспечение которой должно стать главной целью экологической политики, направленной на реализацию и защиту этих интересов.

Ключевые слова: экологическая политика, угрозы экологической безопасности, экологические интересы и ценности, экологически сбалансированное развитие.

Defense of the National Ecological Interests is Necessary Base of the Effective State Management in the Ecological Sphere

L.V. Egorova, Doctor in policy, corresponding member of IAEPLS, REA and RSS; Moscow, e-mail: egorovalv08@mail.ru

The degree of the defense of the national ecological interests from the threats is depended on the level of ecological safety, which guarantee must be the principal goal of ecological policy, directed to the realization and defense of these interests.

Keywords: ecological policy, ecological safety's threats, ecological interests, ecologically balanced development.

РЕСУРСО- И МАТЕРИАЛОСБЕРЕЖЕНИЕ RESOURCE AND MATERIAL SAVING

Сравнительные экспресс-испытания смазочных материалов на термостойкость по методике кафедры МТ-13 «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.В. Бодарева, преподаватель каф. МТ-13 «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва, e-mail: abodareva@bk.ru

Э.Л. Мельников, д.т.н., проф. каф. МТ-13 «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва

В статье рассмотрена классификация смазочных материалов по назначению, условиям работы, характеристикам трущихся пары, агрегатному состоянию и назначению. Приведены три методики экспресс-испытаний смазочных материалов, представлены результаты исследования износостойкости при добавлении в зону трения различных смазочных материалов. Определены максимальные температуры и величины износа различных смазочных материалов. Даны рекомендации к выбору длительности экспресс-испытаний в зависимости от типа смазочного материала. Сделаны выводы о целесообразности изменения времени и нагрузки в испытаниях различных смазочных материалов.

Ключевые слова: классификация смазочных материалов, экспресс-испытания, масла, пластичные смазочные материалы, смазочно-охлаждающие технологические смеси (СОТС), термостойкость масел, термостойкость СОТС, термостойкость пластичных смазок.

Comparative Express-tests of Lubricants on Thermal stability by a Method of Chair MT-13 «Technologies of Processing of Materials» of Bauman Moscow State Technical University (MSTU)

A.V. Bodareva, the teacher of chair MT-13 «Technologies of processing of materials» of Bauman MSTU; Moscow, e-mail: abodareva@bk.ru

E.L. Melnikov, doctor of technical sciences, professor of chair MT-13 «Technologies of processing of materials» of Bauman MSTU; Moscow

In article classification of lubricants to purpose, to working conditions, characteristics of the rubbing couple and an aggregate state is considered. Three methods of express - tests of lubricants are given, results of research of wear resistance at addition to the zone of friction of various lubricants are presented. The maximum temperatures and sizes of wear of various lubricants are determined. Recommendations to duration choice of the express - tests depending on lubricant type are made. Conclusions on expediency of change of time and loading in tests of various lubricants are drawn.

Keywords: classification of lubricants, express-tests, oils, plastic lubricants, the lubricant cooling technological mixes (LCTM), thermal stability of oils, thermal stability of LCTM, thermal stability of plastic greasings.

Сравнительные экспресс-испытания термостойкости и износостойкости многофункциональной смазочной композиции МСК «МЕГОС»

A.B. Бодарева, преподаватель каф. МТ-13 «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана; Москва, e-mail: abodareva@bk.ru

В статье рассмотрены вопросы повышения энергосбережения в компрессорных станциях и проблемы их эксплуатации. Рассмотрена технология применения многофункциональной смазочной композиции МСК «Мегос» (ТУ 0257-001-72633946-2012) в качестве добавки к смазочным маслам компрессорных станций и смазочно-охлаждающим технологическим средствам (СОТС). Проведен сравнительный анализ термостойкости СОТС Shell, Lenox и «Автокат-78». Рассмотрены схемы проведения испытаний на машине трения Айшингера. Даны рекомендации по применению МСК «Мегос» в компрессорных установках.

Ключевые слова: термостойкость, снижение износа, МСК «Мегос», компрессорные станции, энергосбережение.

Comparative Express-tests of Thermal Stability and Wear Resistance of Multifunction Lubricant Composition MSK «MEGOS»

A.V. Bodareva, the teacher of chair MT-13 «Technologies of processing of materials» of Bauman MSTU; Moscow, e-mail: abodareva@bk.ru

In article questions of increase of energy saving in compressor stations and problems of their operation are considered. The technology of application of multipurpose lubricant composition MSK «Megos» (TU 0257-001-72633946-2012) as an additive to lubricant oils of compressor stations and the lubricant cooling technological mixes (LCTM) is considered. The comparative analysis of thermal stability of LCTM Shell, Lenox and Autocat-78 is carried out. Schemes of carrying out tests by car of friction of Ayshinger are considered. Recommendations about application of MSK «Megos» in compressor installations are made.

Keywords: thermal stability, decrease in wear, MSK «Megos», compressor stations, energy saving.

КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ COMFORT AND SAFETY: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Концепция создания комфортных электромагнитных условий в помещениях зданий и сооружений

Г.В. Ломаев, д.т.н., проф. кафедры «Приборы и методы контроля качества» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: pmkk@istu.ru

Ю.Г. Рябов, к.т.н., старший научный сотрудник ООО «Зеленые технологии»; Москва

М.С. Емельянова, аспирантка ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск

Приведена концепция создания комфортных электромагнитных условий в помещениях зданий и сооружений. Показаны примеры негативного воздействия электромагнитных полей и излучений на человека и биосистемы растительного и животного происхождения.

Ключевые слова: электромагнитные поля и излучения, комфортные условия среды обитания, факторы «хорошей погоды».

The Concept of Creation of Comfortable Electromagnetic Conditions in Rooms of Buildings and Constructions

G.V. Lomaev, Dr. Tech. Sc., Professor of Department of Methods and equipment of quality management of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: pmkk@istu.ru

Yu.G. Ryabov, PhD in engineering, senior research associate of JSC Zelenye tekhnologii; Moscow

M.S. Emelyanova, postgraduate in Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk

Shows the concept of creating a comfortable electromagnetic environment in areas of buildings and structures. Shows examples of the negative effects of electromagnetic fields and radiation on humans and biosystems plant and animal origin.

Keywords: electromagnetic fields and radiation, comfortable living environment, factors «good weather».

Методика нахождения дефектов микроструктур элементов конструкций контактных устройств на основе лазерной голографии

В.Е. Лялин, д.т.н., д.э.н., д.г.-м.н., проф., заслуженный изобретатель РФ, декан факультета «Информатика и вычислительная техника» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, e-mail: iwt@istu.ru

А.В. Уланов, к.т.н., главный конструктор ОАО «Конструкторское бюро электроизделий XXI века»; Удмуртская Республика, г. Сарапул

Предложен численный метод нахождения дефектов с помощью голографических интерферограмм, основанный на цифровом анализе оптических голограмм конструкции с дефектами и без них. Разработана методология исследования микроструктур элементов конструкций контактных устройств, предназначенная для решения задачи визуализации микроколебаний, столь важной при разработке точных механических систем. Предложена техника устранения шума, наблюдающегося на пиксельном уровне в восстановленной интерферограмме и возникающего в результате использования цифровых методов отображения данных, которые приносят определенные погрешности.

Ключевые слова: дефектоскопия, лазерная голография, интерферограмма, контактные системы.

Technique of Finding of Defects of Microstructures of Elements of Designs of Contact Devices on the Basis of Laser Holography

V.E. Lyalin, Dr. Tech. Sc., Dr. of Economics, Dr. of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, honored inventor of the Russian Federation, Dean of the Faculty of Computer science and engineering of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, e-mail: iwt@istu.ru

A.V. Ulanov, PhD in engineering, chief constructor of Joint-Stock Company «Designer office of electroitems XXI of century»; Udmurt Republic, Sarapul

The authors propose a numerical method for finding defects using holographic interferograms based on digital analysis of optical holograms design defects without them. A methodo-



logy to study the microstructures of structural elements of contact devices are designed to solve the problem of visualization microvibrations so important in the development of precision mechanical systems. Proposed a technique for removing noise is observed at the pixel level in the reconstructed interferogram and resulting from the use of digital data display techniques that bring certain errors.

Keywords: flaw detection, laser holography, interferogram, contact system.

Математическое моделирование пространственной структуры сооружения как объективный критерий проектов реконструкции фундаментов и строений, построенных на местности со сложным рельефом

В.Е. Лялин, д.т.н., проф., заслуженный изобретатель РФ, декан факультета «Информатика и вычислительная техника» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, **e-mail: iwt@istu.ru**

В.И. Данилов, заместитель главного инженера, начальник отдела качества ФГУП «ГУССТ № 8 при Спецстрое России»; Удмуртская Республика, г. Ижевск

Рассмотрено использование математической модели сооружения при реконструкции строений, расположенных на застроенной территории со сложным гидрогеологическим и территориальным ландшафтным состоянием. Проведена верификация математической модели сооружения на основе проведения натурного эксперимента деформации и разрушений существующего строения с учетом изменения литологического состояния грунта.

Ключевые слова: осадка фундамента, реконструкция строения, деформация зданий.

Mathematical Modeling of Spatial Structure of a Construction as Objective Criterion of Projects of Reconstruction of the Bases and Structures Constructed on the District with a Difficult Relief

V.E. Lyalin, Dr. Tech. Sc., Dr. of Economics, Dr. of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, honored inventor of the Russian Federation, Dean of the Faculty of Computer science and engineering of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, **e-mail: iwt@istu.ru**

V.I. Danilov, the deputy chief engineer – the head of quality of FSUE «GUSST №8 at Spetsstroy of Russia»; Udmurt Republic, Izhevsk

The article examines the use of a mathematical model structures in the reconstruction of structures located on the built-up area with complex hydrogeological and territorial landscape condition. The verification of a mathematical model based on the construction of a natural experiment deformation and destruction of an existing structure to reflect changes in lithology soil conditions.

Keywords: foundation settlement, reconstruction of buildings, buildings deformation.

Проблемы и особенности эксплуатации водяной системы воздушных судов западного производства в условиях экстремально низких температур Крайнего Севера, Сибири и Якутии

В.П. Горбунов, генеральный директор авиакомпании «Добролет»; г. Москва, **e-mail: vlad.gorbunov@bk.ru**

В данной статье рассматриваются проблемы, связанные с надежностью самолетов и их систем при эксплуатации в условиях Севера, Сибири и Арктики.

Ключевые слова: безопасность полетов, надежность, внешняя среда, температура наружного воздуха.

Specifics and Difficulties of Foreign Made Aircraft Water & Waste System Operation in the Environment of Extremely Low Temperatures of Northern & Siberians regions and Yakutia

V.P. Gorbunov, director general of Dobrolet airlines; Moscow, **e-mail: vlad.gorbunov@bk.ru**

The article describes problematic and specifics of aircraft Cold Weather operation at Siberia and Northern areas, highlighting the difficulties of water system functionality and reliability at very low temperatures in particular.

Keywords: flight safety, reliability, operation environment, ambient temperatures.

ДИЗАЙН – ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА DESIGN – THE THEORY AND PRACTICE

Креативные инновации и научный базис в методологии дизайна

В.Ф. Рунге, канд. искусствоведения, проф., заслуженный деятель искусств РФ, вице-президент МОА «Союз дизайнеров»; г. Москва, **e-mail: design_2001@inbox.ru**

В статье рассматривается вопрос о взаимоотношениях инноваций и базовых положений методологии дизайн-проектирования в связи с трендом удовлетворения потребительского спроса на промышленную продукцию.

Ключевые слова: промышленный дизайн, потребительский спрос, креативность, методология, инновации, научный базис.

Creative Innovations and Scientific Basis in Design Methodology

V.F. Runge, candidate of art criticism, professor, honored worker of arts of the RF, vice-president of IA «SOD»; Moscow, **e-mail: design_2001@inbox.ru**

In article the question of relationship of innovations and basic provisions of methodology of design in connection with a trend of satisfaction of a consumer demand of an industrial output is considered.

Keywords: industrial design, consumer demand, creativity, methodology, innovations, scientific basis

Мотивация дизайнера как способ улучшения качества его трудовой деятельности

В.В. Белик, м.н.с. НИИТЭ МГТУ МИРЭА; г. Москва, **e-mail: vniite@vniite.ru**

В статье рассматривается проблема повышения трудовой мотивации дизайнеров в целях улучшения качества их труда. В основу анализа положена теория трудовой мотивации Ф. Герцберга.

Ключевые слова: дизайнер, мотивация, факторы мотивации, мотиваторы, качество жизни.

The Motivation of the Designer as A way to Improve the Quality of his Work

V.V. Belik, m.n.s. NIITE MGTU MIREA; Moscow, **e-mail: vniite@vniite.ru**

Employees, who can do their work quickly and efficiently, are very important for each company. It's obvious that the lack of motivating factors reduces the productivity and quality of the work and also negatively affects on the employees' psychological state. However, there are different ways to motivate each employee depends on working specific and individual features. For example, for creative employees, namely for designers, are suitable another kinds of motivation than for office workers. In this article considers the main ways, which can increase designers' motivation at work.

Keywords: designer, motivation, motivation factors, motivators, quality of life.

Аватар как служебная графика в многостраничном издании

А.В. Хамадеев, к.т.н., доцент кафедры дизайна КИИД; Республика Татарстан, г. Набережные Челны, **e-mail: aktas05@mail.ru**

Работа посвящена вопросу повышения эффективности использования служебной графики с точки зрения увеличения длительности зрительного контакта читателя с рекламными модулями на страницах и разворотах печатных СМИ. Это достигается при помощи использования в качестве служебной графики одушевленного рисованного персонажа, называемого аватаром.

Ключевые слова: повышение эффективности рекламы в СМИ, служебная графика, разделительная функция, выделительная функция, указательная функция, аватар.

Avatar as Office Graphics in the Multipage Edition

A.V. Hamadeev, candidate of technical sciences, associate professor of design KIID; Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, **e-mail: aktas05@mail.ru**

Work is devoted to improving the efficiency of the use of service graphics in terms of increasing the duration of eye contact with

the reader's advertising modules on the pages and u-turns of the print media. This is achieved by using as service graphic animate cartoon characters called avatar.

Keywords: improving of the efficiency of the advertising in the media, service graphics, dividing function, excretory function, indicative function, avatar.

Работа тренд-бюро и специфика прогнозирования модных трендов

А.С. Новикова, аспирантка ФГБОУ ВПО «МГУДТ»; г. Москва, **e-mail:** asp.mgudt@yandex.ru

В статье подробно рассмотрен процесс прогнозирования в сфере моды. Раскрыт механизм возникновения и распространения модных трендов. Изучены методы и способы прогнозирования модных тенденций в современном, готовом к изменениям и динамично развивающемся обществе. Проведен анализ методики прогнозирования одного из самых влиятельных на сегодняшний день тренд-бюро Carlin International Groupe.

Ключевые слова: прогнозирование, мода, тенденция, анализ

Work of Trend bureau and Specifics of Forecasting of Fashionable Trends

A.S. Novikova, postgraduate in FGBOY VPO «MGUDT»; Moscow, **e-mail:** asp.mgudt@yandex.ru

Fashion trends forecasting is in detail considered. The article shows how trends are being born and how they spread around the world. The main goal is to compare several exciting methods of forecasting that are used by famous trend bureau. The specificity of the Carlin International Groupe fashion trends forecasting is revealed. Famous trend bureau forecasting services are analysed in the article.

Keywords: forecasting, fashion, tendency, analysis.

ЛЮДИ И КАЧЕСТВО PEOPLE AND QUALITY

Калашников Михаил Тимофеевич

Е.М. Калашникова, президент Фонда имени М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, **e-mail:** elena-kalashnikova@mail.ru

Прославленный изобретатель стрелкового оружия Михаил Тимофеевич Калашников стал символом России и ее гордостью. Михаил Тимофеевич не только выдвигал и соблюдал высокие требования к качеству сделанного им самим оружия, но и той же мерой оценивал любые бытовые вещи.

В статье приведены воспоминания дочери М.Т. Калашникова Елены Михайловны Калашниковой.

Ключевые слова: изобретение, оружие, конструктор-оружейник, оружейная история.

Kalashnikov Mikhail Timopheevich

E.M. Kalashnikova, president of the Fund of a name of M.T. Kalashnikov; Udmurt Republic, Izhevsk, **e-mail:** elena-kalashnikova@mail.ru

The glorified inventor of small weapon Mikhail Timopheevich Kalashnikov became a symbol of pride of Russia. Mikhail Timopheevich not only made and observed high demands to quality of the weapon made by him, but also the same measure estimated any household things.

In article the memories of daughter of M.T. Kalashnikov Elena Mikhailovna Kalashnikova are given.

Keywords: invention, weapon, designer-armorer, weapon history.

Имени М.Т. Калашникова...

Б.А. Якимович, д.т.н., профессор, ректор ИжГТУ им. М.Т. Калашникова; Удмуртская Республика, г. Ижевск, **e-mail:** rector@istu.ru

О.В. Арматынская, ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, Удмуртская Республика, г. Ижевск

Для студентов и сотрудников Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова это не просто славное имя всемирно известного человека, а имя коллеги и учителя, с которым связывают годы общей работы и дружбы.

В статье показана история тесной взаимосвязи деятельности ИжГТУ и Михаила Тимофеевича Калашникова.

Ключевые слова: история, оружие, научное направление, студент, оружейный конструктор.

Of M.T. Kalashnikov...

B.A. Yakimovich, Doctor of technical sciences, Professor, rector of Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk, **e-mail:** rector@istu.ru

O.V. Armatynskaya, Kalashnikov ISTU; Udmurt Republic, Izhevsk

For students and the staff of the Izhevsk state technical university of M. T. Kalashnikov it's not simply nice name of the world famous person, but a name of the colleague and teacher with whom connect years of the general work and friendship.

In article, the history of close interrelation of activity of ISTU and Mikhail Timopheevich Kalashnikov is shown.

Keywords: history, weapon, scientific direction, student, weapon designer.

О Гаркунове Дмитрие Николаевиче

Приведена краткая биография и основные научные достижения выдающегося ученого-триболога, доктора технических наук, профессора Дмитрия Николаевича Гаркунова.

Ключевые слова: биография, трибология, ученый, достижение.

About Garkunov Dmitriye Nikolaevich

The short biography and the main scientific achievements of an outstanding scientific tribologist, the doctor of technical sciences, professor Dmitry Nikolaevich Garkunov is provided.

Keywords: biography, tribology, scientist, achievement.



26 ноября 2014 года ушел из жизни наш товарищ,
замечательный человек,
выдающийся ученый и организатор,
один из инициаторов создания и первый президент
Межрегиональной общественной организации
«Академия проблем качества»,
заслуженный деятель науки и техники
Российской Федерации,
доктор экономических наук, профессор

Александр Владимирович Гличёв

Большую часть своей почти вековой жизни Александр Владимирович Гличёв посвятил беззаветному служению Родине на фронтах

Великой Отечественной войны, на поприще науки и образования – в области подготовки квалифицированных кадров для авиастроения, в развитии государственных систем стандартизации и управления качеством.

Его незаурядный талант ученого и организатора ярко и мощно проявился в «бойцовскую эпоху» бурного развития стандартизации в нашей стране, когда А.В. Гличёв в течение почти двух десятилетий возглавлял Всесоюзный НИИ стандартизации Госстандарта СССР. В этот период стандартизация стала одним из основополагающих и наиболее эффективных средств управления народным хозяйством. Бурное развитие получила наука о комплексном системном подходе к управлению качеством продукции. Многочисленные научные труды и монографии А.В. Гличёва, посвященные управлению качеством, и в настоящее время являются востребованными в среде ученых и практиков.

Широкий кругозор, блестящие методические способности Александра Владимировича обеспечили ему признание широкого круга специалистов как в нашей стране, так и за рубежом.

Не случайно в течение многих лет А.В. Гличёв являлся вице-президентом, а затем и президентом Европейской организации качества, а также почетным членом Международной академии качества.

Бесценным для нас является вклад А.В. Гличёва в создание, становление и развитие МОО «Академия проблем качества». Будучи первым президентом Академии, он заложил основы ее организационной структуры, руководил разработкой основных направлений и методологии деятельности организации, созданием и внедрением в практику Программы «100 лучших товаров России».

До последних дней А.В. Гличёв оставался активным членом Академии, нашим добрым другом и советчиком. Ярким свидетельством его большого вклада в развитие организации является то, что Академия стала востребованной и обрела заслуженный авторитет в научном сообществе. На протяжении вот уже более двадцати лет возглавляемое ею научно-общественное движение оказывает существенное содействие решению приоритетных задач качественного преобразования жизни российского общества, повышения качества и конкурентоспособности отечественных товаров.

Жизнь и деятельность Александра Владимировича Гличёва останутся для нас примером служения своему делу и Отечеству, а память о нем навсегда сохранится в наших сердцах.

Президиум МОО «Академия проблем качества»



Перед вами четвертый выпуск журнала «Качество и жизнь», завершающий 2014 год.

Новый формат, регулярность выхода и обретение статуса серьезного периодического издания – таковы результаты работы редакции за прошедший год. И это лишь начало, впереди новые горизонты. Но без вас – читателей, авторов и просто неравнодушных к проблемам издания людей, понимающих его роль и значение, нам было бы очень трудно.

Мы надеемся, что широкое освещение проблем качества в различных отраслях экономики, дискуссии и обмен опытом на страницах журнала профессионалов из самых разных регионов нашей страны окажут действенную помощь в работе специалистам любого уровня.

Еще раз выражаем искреннюю признательность всем нашим авторам, читателям и просто друзьям и благодарим за помощь и участие в развитии журнала.

Отдельную благодарность за активную поддержку и пропаганду издания хотелось бы выразить Азгальдову Г.Г., Акользину А.П., Горленко О.А., Балановскому В.Л., Бардонову В.А., Корнеевой В.М., Марину В.П., Орленкову А.И., Сосуновой И.А., Фирсанову В.В., Якимовичу Б.А., а также Башкирскому, Тольяттинскому, Томскому, Мурманскому и Пермскому ЦСМ и всем, кому интересен журнал и небезразлична его судьба.

Удачи и успехов вам во всех начинаниях в новом 2015 году, а мы со своей стороны и впредь будем стараться работать так, чтобы журнал оставался интересным и полезным для всех, кого волнуют проблемы качества, и в целом — уровень жизни наших соотечественников, судьба страны.

