

ПРОГРАММА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОАО «Казанский вертолетный завод»

В. А. Лигай



В. А. Лигай, генеральный директор ОАО «Казанский вертолетный завод» (Ligay_VA@kazanhelicopters.com)

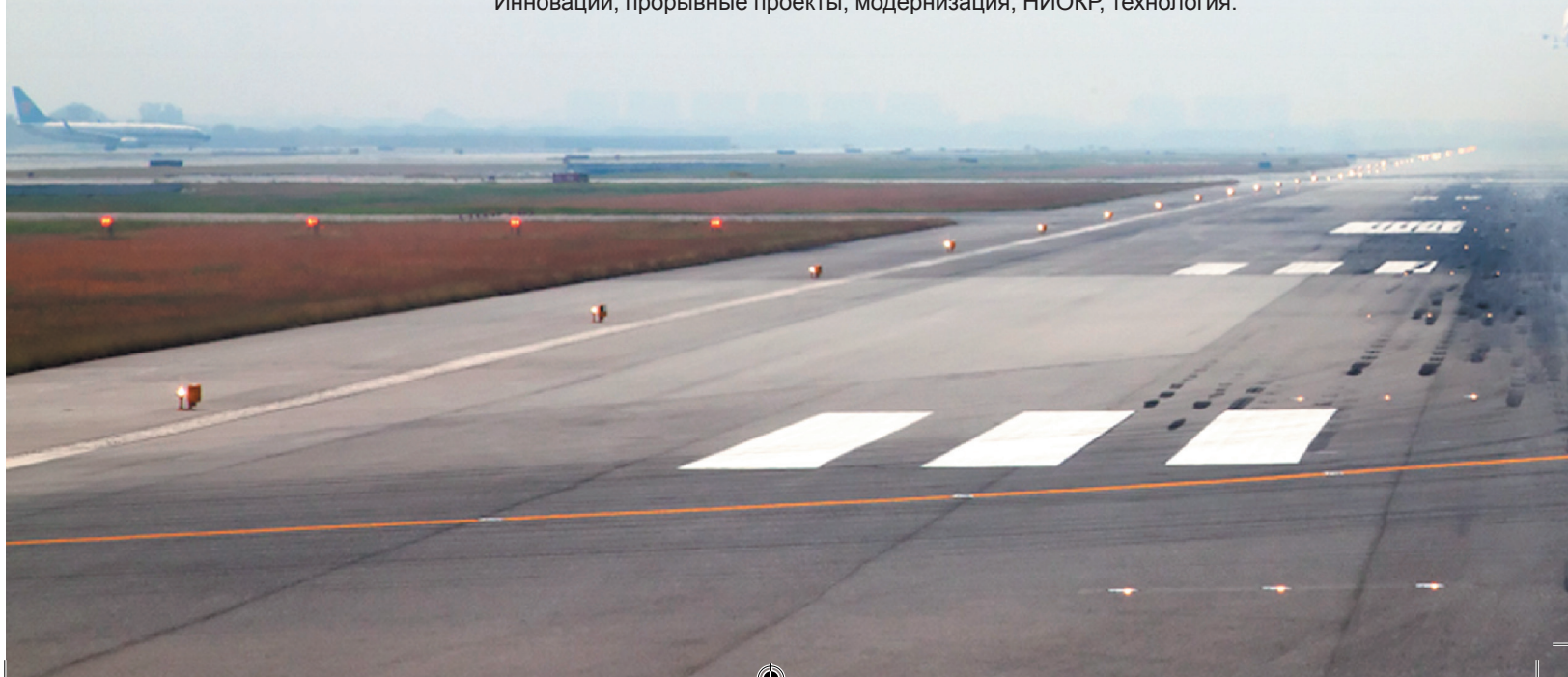
Почетные звания автора: Вадим Лигай имеет значимые личные награды, среди которых: звание «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации», «Почетный авиастроитель», медаль им. М. Л. Миля и медаль Министерства обороны РФ «За укрепление боевого содружества». В октябре 2013 г. Президент России Владимир Путин наградил Вадима Лигая орденом Почета. Отмечен множеством других поощрений.

Открытое акционерное общество «Казанский вертолетный завод» (Joint-stock company Kazan Helicopter Plant)

Данная статья посвящена вопросам реализации мероприятий Программы инновационного развития ОАО «Казанский вертолетный завод». Особое внимание обращается на создание новой конкурентной техники и ее модернизацию (вертолеты Ми-17В-5, Ансат, Ми-38), а также развитие элементов инновационной структуры. В статье дан подробный анализ программы технического перевооружения, внедрения информационных технологий, повышения энергоэффективности в разрезе инновационного развития завода и увеличения производительности труда. Также детально рассмотрены ведущие проекты передовых управленческих технологий в рамках кадровой политики ОАО «Казанский вертолетный завод», в частности, Программа подготовки перспективных кадров для поступления в профильные вузы и дальнейшей работы на предприятии в школе-гимназии № 8.

Ключевые слова

Инновации, прорывные проекты, модернизация, НИОКР, технология.



Ключевым фактором предпринимательского успеха на современных открытых рынках является инновационная активность. Сегодня для роста и развития недостаточно редких стихийных нововведений в размеренном производственном процессе — необходимо их системное внедрение, основанное на сбалансированном распределении инвестиций между технологическими, маркетинговыми и организационными решениями. Эта тенденция поддерживается на уровне руководства страны: Правительство России (в лице Минэкономразвития) подготовило (март 2011 года) «Стратегию инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», предлагающую новую перспективу национальной экономики. По всей стране созданы технопарки, бизнес — инкубаторы, научно-исследовательские центры, целевые федеральные программы научно-исследовательской деятельности и государственные инвестиции в НИОКР госкорпораций являются подтверждением намерений правительства реализовать переход к инновационной экономике.

Низкая эффективность развития национальной сферы нововведений определялась отсутствием системных принципов организации инновационного процесса на микро-уровне. Предприятия не имели выраженной стратегии и политики нововведений, перспективных планов инновационного развития. Сегодня ситуация кардинально меняется, и в рамках общего курса ОАО «Вертолеты России», ОАО «Казанский вертолетный завод» (КВЗ) в июне 2012 года утвердило Программу инновационного развития, которая ставит перед собой следующие задачи:

- повышение технологического уровня предприятия до уровня ведущих зарубежных фирм;
- постановка на серийное производство вертолета Ми-38 и целевых модификаций вертолета Ансат;
- совершенствование конструкции и технологии модификаций вертолетов Ми-8/17;

- повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции, в том числе за счет внедрения управленческих технологий на базе современных информационных систем управления бизнес-процессами,
- снижение затрат на производство продукции и высокие финансовые результаты, которые позволят предприятию не останавливаться на достигнутых целях, а продолжать свое дальнейшее развитие.

Миссия Программы инновационного развития заключается в создании единого вектора, в рамках которого комплексно увязаны задачи непрерывной модернизации производимых вертолетов и разработки новых моде-

В рамках модернизации производимых вертолетов КВЗ занимается модернизацией основного продукта — вертолета типа Ми-8/17, принята программа поэтапной модернизации Ми-17 В-5. По экспертным оценкам, при условии непрерывного совершенствования Ми-8/17 смогут оставаться лидерами в своей нише еще 15–20 лет. Однако будущее увеличение объемов производства будет достигнуто, прежде всего, за счет расширения продуктовой линейки, которую выпускает завод. Если основной продукцией на протяжении ряда лет был вертолет Ми-17 и его дальнейшие модификации, то теперь в актуальный модельный ряд КВЗ вошел вертолет Ансат и модифицированный «Ансат-У».



Рисунок 1. Опытный образец Ансата с гидромеханической системой управления

лей вертолетной техники с технологическим развитием предприятия за счет модернизации производств. К моменту утверждения Программы КВЗ уже начал техническое перевооружение и системно осуществлял НИОКР, но именно благодаря принятой Программе инновационного развития сочетание этих процессов приобрели больший экономический смысл. Корреляция сроков внедрения НИОКР, мощностей производства, информационных технологий в сочетании с повышением энергоэффективности, квалификации персонала и качества дают синергетический эффект.

Новым инновационным продуктом КВЗ является легкий вертолет Ансат с гидромеханической системой управления (ГМСУ) (рисунок 1), ориентированный на массовую эксплуатацию его прежде всего в гражданском секторе экономики как внутри страны, так и за рубежом, сертификат типа на который получен в августе сего года (как известно, базовая модель вертолета Ансат имеет электро-дистанционную систему управления (ЭДСУ)). Для обеспечения замены одной системы управления на другую с минимальными издержками впервые в отечественном вертолестроении была

применена вместо жесткой тяго-качалочной проводки управления проводка на гибких тягах «пуш-пулах» французской фирмы СВА (рисунок 2). Такое конструктивное решение позволило вписать гибкую проводку в базовую, отлаженную и проверенную практикой компоновочную схему расположения всех органов управления вертолетом. Образно: электрические гибкие кабели были заменены на механические. При этом за счет применения пространственного смесителя-сумматора была решена конструкторская задача механической развязки взаимовлияния каналов циклического и общего шага. Применение указанных инновационных решений позволило значительно сократить объем стендовых, наземных и летных испытаний вертолета, а также значительно сократить количество деталей и сочленений управления, что положительно скажется на его ресурсе и обслуживании в эксплуатации.

На базе сертифицированного вертолета транспортной категории А в соответствии с упомянутой «Программой...» создаются другие варианты вертолета: пассажирский, медицинский, спасательный и пр. При этом для всех вариантов гидромеханическая система опционно оснащается системой улучшения устойчивости (СУУ) с применением электрических рулевых механизмов французской фирмы Sagem, установленных по одному на выходе каждого «пуш-пула». Применение электрических механизмов в управлении вертолетом и их установка непосредственно перед управля-

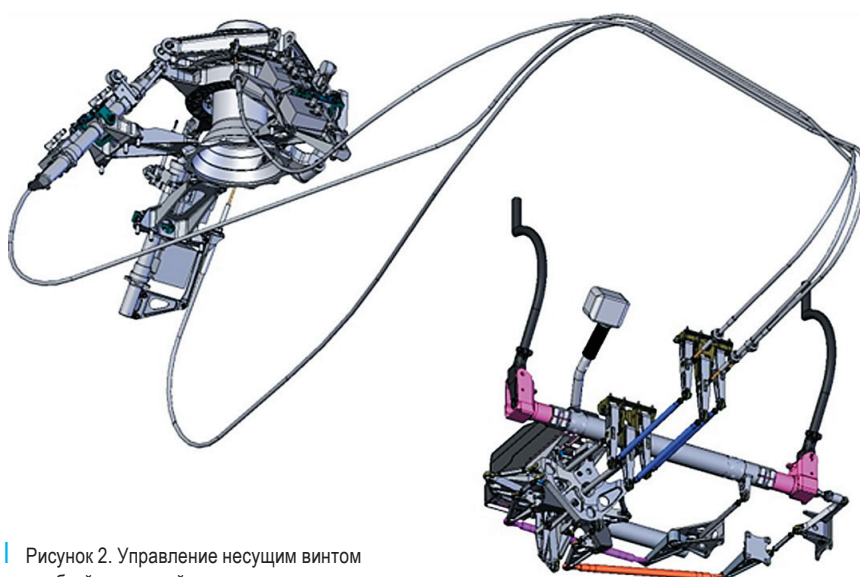


Рисунок 2. Управление несущим винтом с гибкой проводкой

ющем звеном рулевого привода также сделано впервые в отечественном вертолетостроении. В настоящее время СУУ прошла наземные отработки с положительными результатами, получение дополнения к сертификату типа запланировано на 2014 год.

Вместе с тем ОКБ ведет работы на перспективу и по модернизации электро-дистанционной системы управления (рисунок 3). Специалистами ОКБ и смежниками накоплен значительный опыт разработки, испытаний, доводки и эксплуатации ЭДСУ. Следует подчеркнуть, что на сегодняшний день вертолет Ансат является единственным серийно выпускаемым в РФ вертолетом (версия АНСАТ-У для МО РФ) и одним из немногих в мире, оснащенным со-

временной цифровой электро-дистанционной системой управления без дублирования ее механической системой. Применение таких систем управления на вертолетах позволяет улучшить характеристики устойчивости и управляемости, эффективно решать задачи автоматизированного и автоматического полета, включая создание беспилотных аппаратов, снизить массу, уменьшить время технического обслуживания и ремонта. Это направление является одним из основных в развитии мирового вертолетостроения, все ведущие мировые компании ведут разработки в этой области.

В ближайшие годы планируется начать серийное производство вертолета Ми-38. То есть продуктовая линейка нашего предприятия будет достаточно ши-

Общая сумма НИОКР по направлению Ансат за 2010–2012 гг. составила 324 млн руб.
КВЗ активно привлекает новых партнеров в рамках НИОКР:

Российские научные организации	Зарубежные научные организации	Российские высшие учебные заведения
• ЦАГИ • НИИСУ • ЛИИ им. М.М. Громова • ЦИАМ • ВИАМ • ГосНИИ ГА • ГосНИИ АН	• AEROZUR • GOODRICH • ECE • SKF • CVA • MECAPLEX	• КАИ-КНИТУ • МАИ • КХТУ • КГУ

Рисунок 3. Взаимодействие КВЗ с научными и образовательными организациями по программе вертолета Ансат



Рисунок 4. Оп-3 Ми-38 в сборочном цехе КВЗ

рокой, что позволит снизить возможные риски по отдельным продуктам. Сегодня проект Ми-38 вышел на новый этап. Завершена сборка опытного прототипа ОП-3 (рисунок 4). Он передан ОАО «МВЗ им. Миля» по акту материально-технической приемки. ОП-3 оснащен новыми отечественными двигателями ТВ7-117 В разработки КБ им. Климова. «КВЗ» приступил к комплектации сборки 4-го летного прототипа, фюзеляж которого должен быть изготовлен в первом полугодии 2013 года и передан в цех окончательной сборки. Вертолет типовой конструкции ОП-4 будет отличаться от прототипа ОП-3 ударостойкой топливной системой фирмы «Aerazur» и увеличенными проемами иллюминаторов. Помимо летных прототипов в 2013 году, в рамках ОКР по вер-

толету Ми-38, идет процесс изготовления фюзеляжа и комплекта отдельных агрегатов для проведения усталостных испытаний, а также узлов и агрегатов для стендовых испытаний. Серийное производство вертолета Ми-38 на Казанском вертолетном заводе запланировано на 2015 год.

Одно из основных направлений программы инновационного развития и одной из базовых причин успешной деятельности КВЗ стало техническое переоснащение завода, которое осуществляется с 2008 года в рамках общей программы холдинга «Вертолеты России» (рисунок 5). В соответствии с утвержденными планами, окончание данной программы намечено на 2017 год. Она предусматривает строительство новых корпусов, рекон-

струкцию имеющихся производственных площадей и закупку оборудования во всех видах производства, в т. ч. механообрабатывающем, заготовительно-штамповочном, агрегатно-сборочном, подготовительном, гальвано-химическом, производстве деталей и лопастей из ПКМ, вспомогательном производстве, складском хозяйстве и др. Одним из ключевых решений программы является перенос производства из Кировского района в Авиастроительный на единую производственную площадку. Эта мера удовлетворяет требованиям как Проекта реконструкции Адмиралтейской слободы по поручению Президента РТ, так и задачи компактизации производства КВЗ.

Общая стоимость программы составляет порядка 14 млрд руб, в том числе 3,1 млрд руб. за счет средств ФЦП «Поддержка ОПК на период 2012–2020».

В 2008 году в рамках программы модернизации в первую очередь было начато техперевооружение механосборочного производства. И перед техническими службами сразу была поставлена

В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, КВЗ ПРОВЕЛ ЭНЕРГОАУДИТ ПРОИЗВОДСТВА, И СЕГОДНЯ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СЛУЖБЫ ФОРМИРУЮТ И РЕАЛИЗУЮТ ПРОГРАММЫ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА

цель не только обновления оборудования и станков, но и внедрения новых технологий и модернизации всего механосборочного производства. Одним из наиболее ярких примеров повышения производительности труда и эффективности является внедрение двух автоматизированных линий фирмы Mazak для изготовления деталей, каждая из которых обслуживается в одну смену одним оператором. Линии могут работать до 8 часов без присутствия оператора, что позволяет использовать их в режиме круглосуточной работы. По сравнению с традиционными обрабатывающими центрами производительность труда выше в 2–2,5 раза, а по сравнению с универсальным оборудованием более чем в 20 раз. Если ранее для производства силовых элементов вертолета были задействованы 16 станков и 22 рабочих, то сегодня — 2 обрабатывающих центра и 5 рабочих.

По итогам 2012 года введен в эксплуатацию 5-ти координатный центр для обработки деталей из магния,

который заменит 3-х координатный станок и позволит обрабатывать всю номенклатуру деталей, включая особо сложные рамки остекления. Введен в эксплуатацию участок настройки инструмента, оснащенный «чипами», которые позволяют станку считывать параметры инструмента и исключать возможность ошибочного ввода неправильной информации. Также введены два высокопроизводительных обрабатывающих центра Интегрекс-150 и Интегрекс-300, которые совмещают в себе два вида обработки — токарную и фрезерную, что позволяет сократить время межоперационного пролеживания и получать со станка готовую деталь за 1–2 установки. Смонтированы и находятся в режиме освоения номенклатуры 3 автомата продольного точения, призванные заменить изношенные станки.

Внедрены установки гидроабразивной резки, которые позволили решить проблему раскроя заготовок для оснастки и заготовок деталей, резко

сократить трудоемкость и обеспечило возможность раскроя деталей толщиной до 200 мм из стали и алюминия. Указанные установки могут вырезать детали очень сложной формы, в результате чего можно сократить количество вырубных штампов, что особенно актуально для новых вертолетов Ансат и Ми-38, раскрой деталей переводится с ручной фрезеровки на высокопроизводительное оборудование. Внедренное раскройное оборудование обеспечивает раскрой деталей малыми партиями, от 1 детали с минимальным временем на смену заготовки, не требуется переналадка оборудования.

В цехах подготовки производства введено в эксплуатацию 5 обрабатывающих центров и станков с ЧПУ для изготовления оснастки. Среди них уникальный обрабатывающий центр SHW, на котором можно обработать деталь длиной до 10 м. Он предназначен для изготовления крупногабаритной оснастки, крупногабаритных деталей ступеней, прессформ для лопастей.

Рисунок 5.

Комплексная реконструкция ОАО «КВЗ»

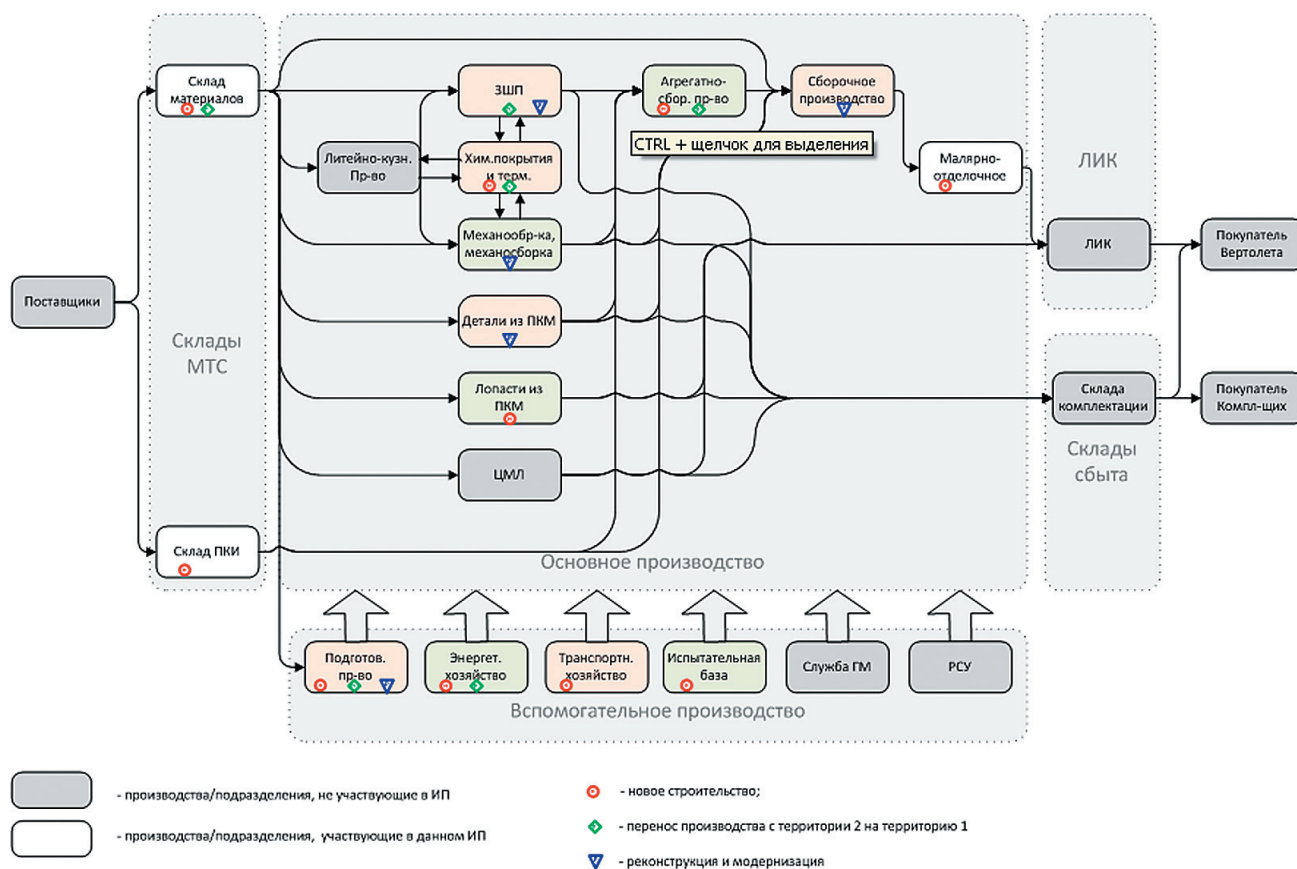
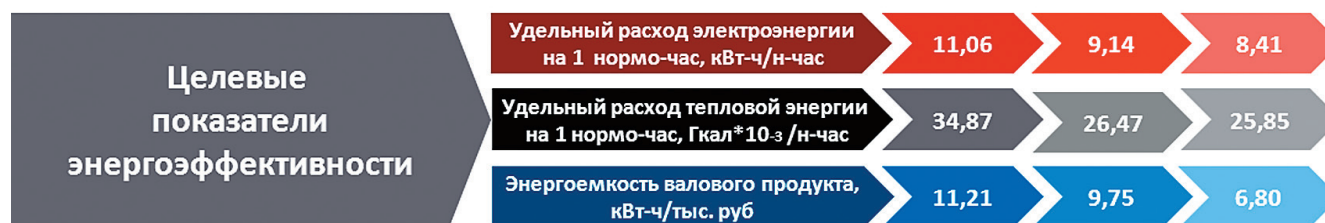


Рисунок 6. Программа повышения энергоэффективности

2010 (факт) 2012 (факт) 2015 (план)



В течение 2012 года на предприятии введено в эксплуатацию 41 ед. металлообрабатывающего оборудования, списано 58 единиц устаревшего.

Реконструкция заготовительно-штамповочного производства предусматривает внедрение современного комплекса по раскрою заготовок деталей — начиная от стадии расконсервации листов до полностью автоматизированного контроля, включая стадии автоматизированного складирования и выдачи заготовок, фрезерования, зачистки кромок деталей; переход на изготовление деталей «под заказ», малыми партиями; комплексный подход — параллельно с внедрением современных обрабатывающих центров выстраивание всей инфраструктуры.

Реконструкцию Гальвано-химического производства планируется завершить в 2015 году. Оно предусматривает: строительство нового корпуса 4 А и оснащение его современным гальвано-химическим оборудованием; передача на аутсорсинг отдельных видов покрытий, приобретение оборудования для которых является экономически нецелесообразным.

Смысл реконструкции агрегатно-сборочного производства заключается в компактизации производства: оно включает в себе строительство нового корпуса и оснащение его оборудованием и оснасткой; перенос всех процессов агрегатно-сборочного производства в новый корпус.

Параллельно с модернизацией производства в рамках программы инновационного развития активно внедряются информационные технологии во все виды деятельности предприятия. Реализуется проект внедрения цифровых технологий

конструкторско-технологической подготовки производства на основе электронного макета изделия в среде PLM TeamCenter и САПР NX. Разрабатываются механизмы «бесчертежной» постановки на производство новой продукции. Осуществляется модернизация процессов управления производством с внедрением системы номенклатурного планирования и мониторинга хода производства на базе ИС SCMo. Продолжается автоматизация процессов управления предприятием, учета, складской логистики и документооборота на платформе 1С УПП 8.2.

В рамках программы повышения энергоэффективности КВЗ провел энергоаудит производства, и сегодня соответствующие службы формируют и реализуют программы по модернизации энергохозяйства. КВЗ планомерно работает над экономией электрической и тепловой энергии, потребляемой предприятием (рисунок 6). На некоторых видах производства уже опробован новый источник отопления, так называемые лучистые батареи. Они дали неплохой эффект и по потреблению тепловой энергии, и по качеству отопления помещений. Сейчас такая работа продолжается в новых корпусах. Ранее специалисты очень плотно занимались вопросом децентрализации компрессорных станций, что дало экономию электроэнергии на выработку сжатого воздуха минимум на 30%. Он производится и подается именно в тех объемах и в тот момент, когда он нужен. С другой стороны, это повысило технологическую безопасность: ранее остановка центральной компрессорной грозила остановкой многих производств.

Сегодня все основные проекты модернизации проходят экспертизу на соответствие принципам бережливого производства. Эти принципы уже не первый год внедряются на нашем предприятии. За основу взяты принципы производственной системы «Тойота», которые позволяют увеличивать производственные возможности без привлечения дополнительных капитальных вложений, оптимизировать продолжительность производства продукции за счет сокращения производственных потерь в технологическом цикле изготовления продукции и оказания услуг, а также минимизировать запасы сырья и незавершенного производства. Это в свою очередь обеспечивает предприятию возможность высвобождения собственных оборотных средств и обеспечения планируемых объемов выпуска. Экономический эффект от внедрения lean-технологий только в 2012 году составил более 45 млн руб.

Вместе с полномасштабной реконструкцией производства происходит реорганизация служб предприятия и переподготовка кадров. На ОАО «Казанский вертолетный завод» сложилась и функционирует система подготовки, переподготовки и повышения квалификации, охватывающая все уровни персонала — от рабочих до руководящих работников и специалистов, которая обеспечивает производство необходимым количеством квалифицированных рабочих (токарь, фрезеровщик и т.д.). К примеру, сегодня ни одно учебное заведение не готовит сборщиков-клепальщиков, поэтому на предприятии осуществляется прием работников с последующим обучением в отделе обучения и развития.

В работе по подготовке кадров выстроена система эффективного взаимодействия с учебно-образовательными учреждениями. Только в прошедшем году профессиональную подготовку и повышение квалификации прошли свыше 3000 сотрудников из 7000 работников предприятия.

В целях реализации долгосрочных программ обучения, ориентированных на стратегическую перспективу, в 2009 году КВЗ стал инициатором уникального проекта по профессиональной ориентации учащихся школ (рисунок 7). Партнерами в осуществлении поставленной задачи были выбраны Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева (КНИТУ — КАИ) и Гимназия № 8 г. Казани. В рамках такой формы подготовки сформировано три класса — 9,10,11 с общим количеством учащихся 85 человек.

Поддержка проекта со стороны завода и вуза включает в себя:

- Дополнительную подготовку учеников по профильным предме-

там — математике, физике. С этого учебного года мы добавили дополнительный предмет «инженерная графика» по предложениям выпускников «вертолетных» классов, которые стали первокурсниками КНИТУ-КАИ. Будущим инженерам знания по основам черчения необходимо получать уже в школе, однако этот предмет исчез из школьной программы.

Результат введения дополнительных предметов: благодаря данной мере у выпуска 2013 года средний результат ЕГЭ по математике в «вертолетном классе» — 71,5 балла (в школе — 63,4 балла); по фи-

зике в «вертолетном» классе — 64 балла (в школе — 60,2 балла).

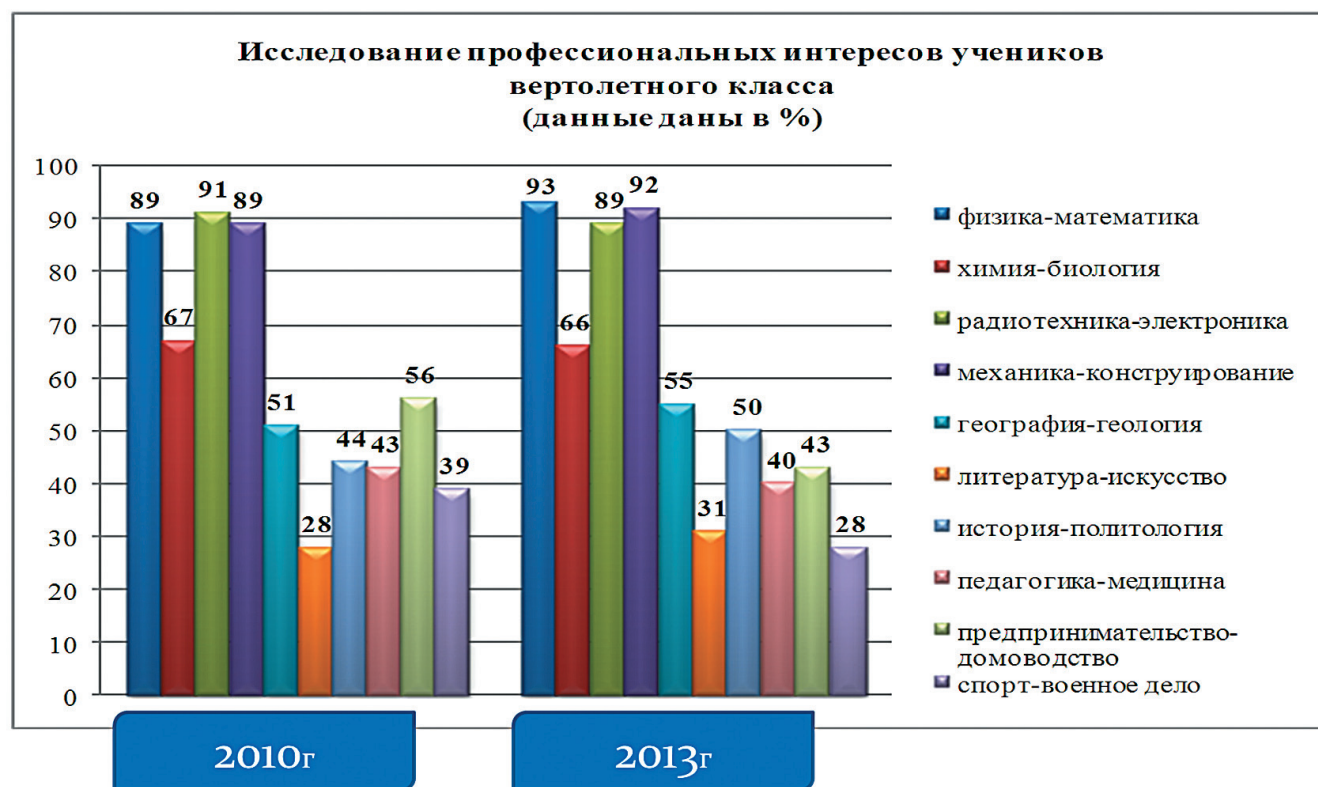
- Научно-техническую подготовку к олимпиадам и конференциям силами преподавателей КНИТУ-КАИ и денежную стимуляцию учеников-призеров олимпиад, конференций и конкурсов и их учителей. Ученики «вертолетного класса» в международном исследовании PISA-2012 показали отличные результаты тестирования по математике (70 баллов) (для сравнения средний показатель по РФ — 43 балла).
- Экскурсии и производственная практика на заводе, круглые столы

ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ОДНОЙ ИЗ БАЗОВЫХ ПРИЧИН УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КВЗ СТАЛО ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ ЗАВОДА, КОТОРОЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С 2008 ГОДА В РАМКАХ ОБЩЕЙ ПРОГРАММЫ ХОЛДИНГА «ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ»



Рисунок 7. Выпускной первого «вертолетного класса» в сборочном цехе завода

Рисунок 8.



с ведущими специалистами предприятия, проведение урока лидерства в форме беседы с генеральным директором. Празднования выпускного вечера в цехе окончательной сборки при участии почетных гостей — руководителей Министерства промышленности и торговли РТ и Министерства образования и науки РТ.

Результат: как видно из исследования профессиональных интересов учеников, заметно возросла заинтересованность к естественным наукам (рисунок 8).

- Целевые направления от завода по окончании школы ученикам, желающим продолжить образование в КНИТУ-КАИ и по итогам поступления — вручение ноутбуков первокурсникам. Результат: для гуманитарной гимназии количество поступивших в технический вуз беспрецедентно — за 2 года 32 выпускника по целевому направлению продолжают обучение в КНИТУ-КАИ. Более 10% первого выпуска поступили в ведущие вузы Москвы и Санкт-Петербурга на бюджетные очные отделения.

Сегодня, имея практические результаты работы по трехстороннему сотрудничеству «школа-вуз-производство», можно сделать следующие выводы:

- Программа способствует вовлечению большего числа молодежи к участию в конструкторских, исследовательских и научных разработках;
- Сотрудничество повышает качество подготовки и конкурентоспособность выпускников, обеспечивает их быстрый карьерный рост и способствует обеспечению производства высококвалифицированным персоналом.
- В рамках взаимодействия «школа-вуз-производство» ведется значительная профориентационная работа. У учеников появляется понимание цели обучения — не просто получение абстрактного высшего образования, но выстраивание целенаправленного вектора карьеры со школьной скамьи. Обучение в «вертолетном» классе помимо необходимых знаний, расширяет горизонты представлений

о конъюнктуре рынка труда, что позволяет оценить свой потенциал и обрести понимание всех возможностей, которые предоставляет Казанский вертолетный завод для трудоустройства и развития.

В заключение стоит отметить, что показатели КВЗ по итогам 2012 года по реализации и выручке выше аналогичных показателей 2011 года. За последний год предприятие продемонстрировало устойчивый рост производства вертолетной техники — примерно 10%. Планируемый рост объемов производства в этом году — 15%. За последние 5 лет объем реализации продукции вырос в 5 раз, и в 2012 году он составил 101 вертолет. При этом численность сотрудников осталась на том же уровне. В результате производительность труда или сумма реализованной продукции на 1 работника достигла более 5 млн рублей на человека, что в 5 раз больше, чем в 2007 году. Столь интенсивный рост производительности труда стал возможен именно благодаря реализации Программы инновационного развития ОАО «Казанский вертолетный завод». ■