

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ БИЗНЕС-КОМПЕТЕНЦИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ АВИАСТРОЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ ПО ПРОДВИЖЕНИЮ ПРОДУКЦИИ НА МИРОВОЙ РЫНОК

Правик Юлия Николаевна<sup>1</sup>

*к. т. н., ст. н. с.*

*ГП «Центр научно-технической информации и содействия инновационному развитию Украины»  
(г. Киев, Украина)*

## Аннотация

*Почему авиакомпании – как отечественные, так и зарубежные – в своем большинстве выбирают (покупают либо приобретают в лизинг) более дорогие, но, вместе с тем, более качественные, по их мнению, модели самолетов? Ответы на подобные вопросы предоставлены в данной статье, в которой рассмотрены понятие качества самолета и управление качеством при производстве самолета. Предложены методы на основе новых производственных технологий по оценке и управлению качеством на авиапромышленных предприятиях.*

**Ключевые слова:** качество авиапродукции, управление качеством, петля качества, жизненный цикл самолета, конкурентоспособность.

**JEL коды:** M310, B490, C590, E290.

---

<sup>1</sup> Правик Юлия Николаевна, тел. моб. +38(099) 630-17-06; e-mail: [julpravik@gmail.com](mailto:julpravik@gmail.com)

## Введение

В условиях растущей глобальной конкуренции, необходимости совершенствования отечественной авиапродукции, кардинального повышения уровня безопасности полетов, экологичности, экономичности воздушных судов и доступности авиатранспорта перед отечественной авиапромышленностью стоит задача обновления производства, повышения уровня конкурентоспособности производимой продукции на основе совокупности организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, *необходимых для общего руководства качеством авиапродукции*. Через выбор качества как стратегического фактора повышения конкурентоспособности продукции возможно преодолеть конкурентное давление, сложившийся непростой характер экономических отношений между производителями и потребителями.

### 1. Анализ последних исследований и публикаций

Проблемам производственного менеджмента в авиастроении посвящены труды российских и украинских ученых-практиков: В.Т.Денисова, И.В.Ивановой, В.Д. Калачанова, Д.А. Климова, В.В. Клочкова, Ф.Е. Ляшко, А.К. Никитовой, Г.С. Тютюшкиной, В.С.Шапкина и др.

Вопросам в области управления качеством и усовершенствования качественных показателей в авиапромышленности посвящены работы ученых Р.А. Фатхутдинова, А.В. Гличева, В.В. Окрепилова, В.М. Ларина, В.Е.Швеца, А. Фейгенбаума, Н.С. Яшина, Дж. Ситтинга, К.Исикавы, Ф. Кросби, Дж. Харрингтона, Дж. Джурана, Э. Деминга и др.

### 2. Изложение основного материала

В современных условиях развития отечественной экономики, стремящейся к переходу на высший этап развития постиндустриальной экономики и инновационной экономики – «экономики знаний», проблема качества является важнейшим фактором повышения уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности.

*Качество* – комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности производства: разработка стратегии, организация, маркетинг и др. В процессе развития теории управления качеством важнейшей ее составляющей всегда являлась конкурентоспособность произведенной продукции. На современном этапе экономического развития многие отечественные авиапредприятия выпускают продукцию, уровень качества которой отстает от продукции зарубежных товаропроизводителей.<sup>2</sup>

Рассматривая системный подход к управлению качеством авиапродукции, важно обратить внимание на содержание основных этапов эволюции системы контроля и обеспечения качества в XX в.

1. Внедрение Генри Фордом конвейера в производственные технологии. Выборочный контроль качества отдельных изделий. Взаимоотношения с поставщиками и потребителями – согласно требованиям технических условий (ТУ).

2. Переход от управления качеством отдельных изделий к управлению процессами. Введение статистического контроля качества с использованием карт В.А. Шухарта.

---

<sup>2</sup> Дьякова Е.Е. Качество управления предприятием как фактор повышения его конкурентоспособности. Теория и практика экономики и управления современной организацией: Сб. науч. трудов/Отв. ред.проф. Н.С. Яшин. – Саратов: Издательский Центр «Наука», 2010

3. Введение Дж.Д. Эварсом термина «обеспечение качества». Ответственность за обеспечение качества возлагалась на инженеров и менеджеров.

4. Введение всеобщего (тотального) контроля качества – ТQC, который способствовал распространению процесса обеспечения качества, начиная от разработки и изготовления продукции до начала использования заказчиком, а также стандартизации всех процессов, связанных с этими видами деятельности.

5. Разработка международных стандартов серии ISO 9000. Стандарты серии ISO 9000 являются основой современной системы обеспечения качества продукции.<sup>3</sup> Поэтому, изучая качество продукции самолетостроения, следует признать объективную необходимость таких стандартов и рассмотреть механизм использования стандартов ISO для создания и проверки систем качества.

Требования потребителей к качеству продукции фиксируются, как правило, ссылками на соответствующую нормативно-техническую документацию (стандарты или технические условия). Одновременно эти документы не в полной мере гарантируют удовлетворение требований потребителей. Последнее объясняется тем, что в конструкции изделия, технологии или в организационной системе проектирования, создания или реализации продукта могут оказаться несоответствия. Международный опыт свидетельствует, что продукция наиболее соответствует требованиям потребителей, когда на предприятии действует *эффективная система обеспечения ее качества*. Для регулирования процесса проверки систем качества Международной организацией по стандартизации (ISO) утверждена серия международных стандартов МС ISO 9000. Семью стандартов составляют:

1) МС ISO 9000 «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества. Руководящие указания по выбору и применению»;

2) МС ISO 9001 «Системы качества. Модель для обеспечения качеством при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании»;

3) МС ISO 9002 «Системы качества. Модель для обеспечения качества во время производства и монтажа»;

4) МС ISO 9003 «Система качества. Модель для обеспечения качества во время окончательного контроля и испытаний»;

5) МС ISO 9004 «Общее руководство качеством и элементы системы качества. Руководящие указания».

Главным фактором выбора того или иного стандарта для создания и проверки системы качества авиапродукции являются особенности жизненного цикла. *Дополнительными факторами выбора одной из рекомендованных моделей можно считать:*

- обоснованность проекта;
- сложность производственного процесса;
- характеристику продукции;
- безопасность продукции или услуги;
- экономические показатели.

*Согласно основному терминологическому определению международных стандартов, под системой «Качество» понимают совокупность организационной структуры, ответ-*

---

<sup>3</sup>Кардаш В.Я., Павленко І.А., Шафалюк О. К. Товарна інноваційна політика: Підручник. К.: КНЕУ, 2007. – 383 с.

*ственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающих осуществление общего руководства качеством.*

Общее руководство – это аспект общей функции управления, который определяет и проводит политику по качеству. Как правило, системный подход к качеству предусматривает реализацию следующих направлений:<sup>4</sup>

- 1) улучшение экономического состояния предприятия за счет улучшения качества;
- 2) расширение или завоевание новых рынков сбыта в результате производства высококачественной продукции;
- 3) достижение такого технического уровня продукции, который превышает уровень других ведущих предприятий и фирм;
- 4) ориентация на удовлетворение требований потребителей определенных отраслей или регионов;
- 5) освоение изделий, функциональные возможности которых реализуются на новых принципах;
- 6) улучшение важнейших показателей качества продукции;
- 7) снижение уровня дефектности продукции во время ее изготовления;
- 8) увеличение сроков гарантии на продукцию;
- 9) развитие системы сервиса.

Система качества авиапродукции должна охватывать все стадии жизненного цикла. Рассмотрим, согласно международным стандартам качества, жизненный цикл авиапродукции, который складывается из многих составляющих, в совокупности называемых «петля качества» (рис. 1).

***«Петлю качества» авиапродукции можно охарактеризовать по следующим этапам:***

- 1) маркетинг, поиск и изучение рынка;
- 2) проектирование и обработка технических требований, конструирование авиапродукции;
- 3) материально-техническое снабжение;
- 4) подготовка и обработка производственных процессов;
- 5) авиапроизводство;
- 6) контроль, технические испытания и анализ;
- 7) поставка самолетов заказчиком;
- 8) монтаж и эксплуатация;
- 9) техническая помощь и послепродажное обслуживание.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Bright J.R. Some Management Lessons from Technological Innovation Research // National Conference on Management of Technological Innovation. – University of Bradford Management Centre, 1988. – 208 p.

<sup>5</sup> Правик Ю.М. Інвестиційний менеджмент: Навч. посібник. К.: Знання, 2007. – 431 с.

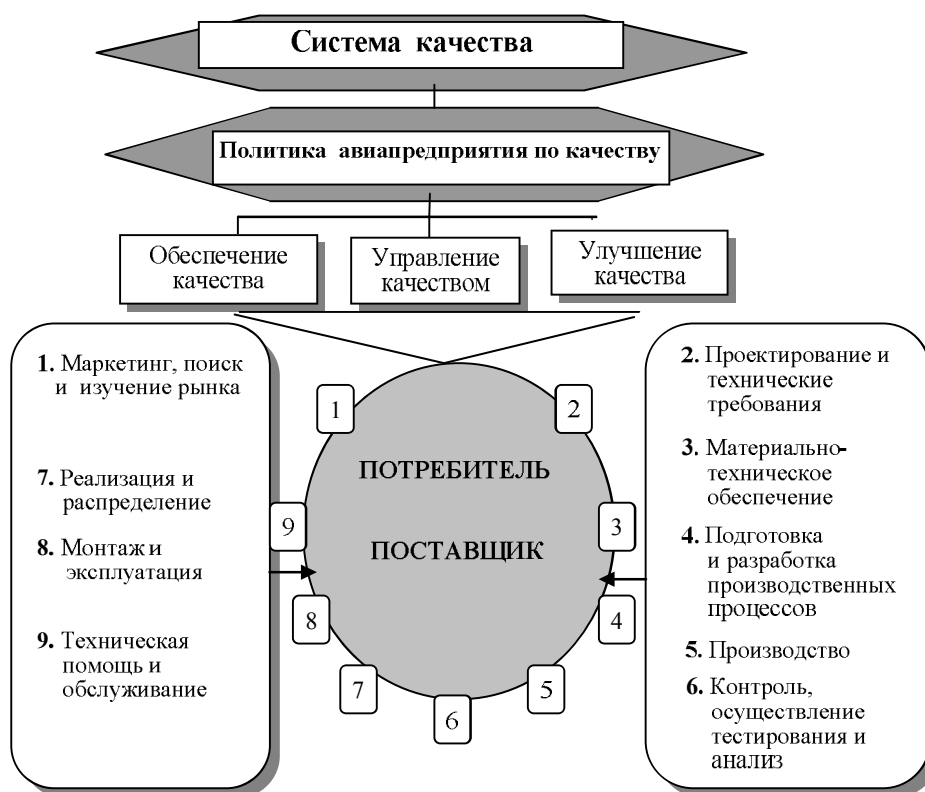


Рисунок 1. «Петля качества»

Программное обеспечение качества авиапродукции должно предотвращать возникновение проблем, а не решать эти проблемы после их возникновения.

Например, необходимо заранее (до начала эксплуатации новой авиапродукции) обучить или проинструктировать персонал, подготовить сеть сервисного обслуживания, определить порядок производства и поставок запасных частей в необходимых количествах. Согласно идеологии стандартов ISO 9000, основу деятельности по обеспечению качества должны составлять меры по предотвращению (профилактике) дефектов и несоответствий. Это достигается, прежде всего, благодаря постоянной поддержке в надлежащем состоянии всех элементов производственного процесса:

- оборудования;
- технологического оснащения;
- документации;
- производственного персонала и производственной среды;
- исходных материалов.

Для каждого элемента производственного процесса должны быть собственные методы профилактики. Так, поддержание необходимого состояния оборудования достигается плано-предупредительным ремонтом, надлежащим обслуживанием, своевременной заменой деталей. Аналогичные действия в отношении персонала предусматривают его обучение, инструктаж и проверку мастерства.

На начальном этапе развития авиации основными критериями *оценки качества проекта или самолета*, находящегося в эксплуатации, являлись высокие летные характеристики самолета. Такие критерии, позволяющие оценить главное достоинство самолета – способность летать, – являются абсолютно верными и правомочными.

Если самолет с высокими летными данными для своего базирования требовал длинных взлетно-посадочных полос, он мог эксплуатироваться с ограниченного числа аэродромов; если самолет требовал сложной и длительной подготовки к полету, он больше простаивал на аэродроме, чем летал.

Конструкторы по-иному подошли к оценке качества самолета. Необходимо оценивать не только летные характеристики самолета, но и условия его эксплуатации и применения. Отсюда – системный подход к проектированию самолета: при проектировании необходимо рассматривать не только сам самолет, но и весь комплекс средств, обеспечивающий выполнение поставленной задачи.

*Качество самолета* рассматривается как отношение величины подъемной силы к величине вредного сопротивления. Если подъемная сила в десять раз больше сопротивления, то самолет имеет лучшие аэродинамические качества, чем самолет, имеющий отношение подъемной силы к сопротивлению, равное восьми.<sup>6</sup>

Например, крупнейшая российская авиакомпания ОАО «Аэрофлот – российские авиалинии» в 2012 г. приостановила закупку самолетов Ан-148. Причиной остановки закупки самолетов, по заявлению генерального директора ОАО «Аэрофлот – российские авиалинии» Виталия Савельева, послужило то, что украинско-российский самолет Ан-148 не соответствует критерию «цена-качество».<sup>7</sup> Ан-148 – региональный ближнемагистральный самолет, рассчитанный на комфортную перевозку 68 пассажиров. Дальность полета составляет 3,5 тыс км, крейсерская скорость – 800–870 км/ч. Особенностью этого типа воздушных судов является высокое расположение двигателей, что позволяет самолету совершать взлеты и посадки даже на аэродромах с низким качеством покрытия. Современное бортовое оборудование делает возможным посадку машины в сложных метеорологических и ночных условиях. Самолет спроектирован киевским АНТК им. Антонова, в программе производства задействованы завод «Авиант» в Украине и «Воронежское акционерное самолетостроительное общество» в России.<sup>8</sup> Стоимость одного Ан-148, по каталожным данным, оценивается в 25–30 млн долл.

Также касательно закупок данной модели самолета прецедент был и у бывшего украинского авиаперевозчика «Аэросвит», который в апреле 2012 г. подал иск против ГП «Антонов» на десятки млн. гривен и отказался от эксплуатации Ан-148, «потому что это не эффективно». Меры, которые были приняты на правительственном уровне вследствие данных прецедентов относительно улучшения качества и удешевления авиапродукции, состояли в том, что члены украинско-российской подкомиссии по сотрудничеству в области авиационной промышленности договорились осуществлять мероприятия по снижению трудоемкости и себестоимости изготовления самолетов Ан-148. В конце ноября 2012 г. на ГП «Антонов» (Киев) состоялось совещание участников программы регионального турбовинтового самолета Ан-140, включая руководителей заводов-изготовителей: ОАО «Авиакор – авиационный завод» (Самара), Харьковского государственного авиационного производственного предприятия, представительства HESA (Иран) на ГП «Антонов», а также предприятий–поставщиков покупных комплектующих изделий. Обсудив состояние серийного производства Ан-140,

<sup>6</sup> Самойлов К.И. Морской словарь. М.–Л.: Государственное Военно-морское Издательство НКВМФ Союза ССР, 1941.

<sup>7</sup> Сертифицированная модель самолета Ан-148 Авиапорт. Информационное агентство. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aviaport.ru/digest/2013/04/01/252290.html>/ свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.03.2013)

<sup>8</sup> Вести. Аналитический Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1071926/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

участники совещания выработали ряд мер, направленных на повышение конкурентоспособности Ан-140, в том числе за счет снижения цен на покупные комплектующие изделия и обеспечения их поддержки в эксплуатации в течение всего жизненного цикла самолета.<sup>9</sup>

*Управление качеством можно назвать управлением по отклонениям.* В случае, когда будут замечены определенные несоответствия в продукции, в элементах производственного процесса или в системе качества, необходимо анализировать причины таких несоответствий, накапливать и оценивать собранную информацию и на этом основании принимать и реализовывать нужные решения. Мероприятия по выявлению и устранению несоответствий и их причин в отечественной экономической литературе, посвященной проблемам качества, имеют в основном название «замкнутый управленческий цикл» (рис. 2).

Для предотвращения запуска в производство ненадежной продукции при проектировании изделий должен осуществляться периодический контроль, анализ и оценка их качества. Стадии и этапы, на которых проводятся периодический контроль и оценка проекта, зависят от уровня новизны, сложности, особенностей производства и применения авиапродукции.

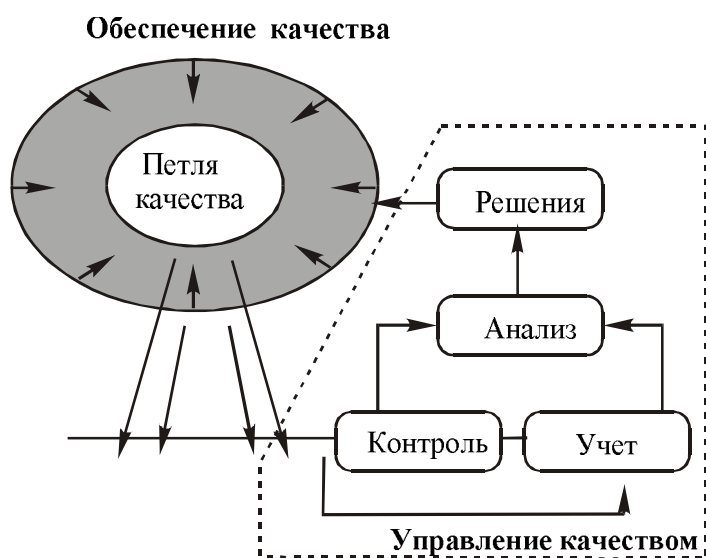


Рисунок 2. Замкнутый цикл управления качеством

Например, Ан-148 может безопасно работать на слабоподготовленных, галечных, грунтовых, обледеневших и заснеженных взлетно-посадочных полосах. Наличие вспомогательной силовой установки, бортовой системы регистрации состояния систем, а также высокий уровень эксплуатационности и надежности позволяют использовать самолеты семейства практически на любых аэродромах. Благодаря удобному по высоте расположению подпольных грузовых отсеков, при загрузке-выгрузке багажа не требуется применение специальных наземных средств.

Оценку проекта в целом осуществляет заказчик, которому разработчик вместе с опытными или экспериментальными образцами изделий представляет все необходимые материалы: техническое задание, проект технических условий или стандарта, конструкторскую, технологическую, другую техническую документацию, а также результаты испытаний и другие материа-

<sup>9</sup> Участники программы Ан-140 принимают меры по повышению конкурентоспособности самолета // Информационное агентство. Авиапорт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aviaport.ru/digest/2012/12/04/244955.html>/ свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

лы, подтверждающие технический уровень, конкурентоспособность, безопасность и экологичность продукции.<sup>10</sup>

Так, 28 марта 2013 г. ГП «Антонов» (Киев) получил дополнение к сертификату, выданному Авиационным регистром Межгосударственного авиационного комитета, на новую модель самолета Ан-148-100ЕМ, созданного для МЧС России. Сертификационные испытания самолета проводились в период с 25 января по 18 февраля 2013 г. на базе ОАО «ВАСО».

Выполненная программа сертификационных испытаний включала в себя оценку различных вариантов компоновок самолета, предусматривающих перевозку пассажиров и пострадавших. Были проверены операции погрузки-выгрузки пострадавших в самолет, в том числе с применением специального трапа, а также способы покидания самолета. В трех испытательных полетах проводилась оценка доработанных систем и вновь установленного оборудования. При этом оценивалась возможность перевозки до 6 пострадавших и проведения мониторинга их состояния с помощью специального медицинского оборудования, оказания им медицинской помощи. Испытания проходили с участием экспертов Сертификационных центров и ФГКУ «Центроспас».

В рамках контракта между ОАО «ОАК» (куда входит ОАО «ВАСО») и МЧС России в первом квартале 2013 г. предполагается поставка двух таких самолетов заказчику. Ан-148-100ЕМ является новым самолетом семейства региональных реактивных самолетов Ан-148, рассчитанных на перевозку 68–89 пассажиров на дальность до 4400 км. В настоящее время 16 Ан-148 эксплуатируются авиакомпаниями трех стран мира.<sup>11</sup>

После согласования ТУ или стандарта на авиапродукцию начинается освоение ее производства. В настоящее время производитель с помощью разработчика осуществляет комплекс мероприятий по разработке технологии и подготовке персонала для выпуска продукции со стабильными показателями качества. Обязательно проводятся квалификационные испытания образцов продукции первой промышленной партии. Испытания должны подтвердить, что отклонения основных параметров продукции, связанные с технологией производства, не выходят за определенные пределы, т. е. обеспечивается необходимое качество изготовления изделия, что и подтверждается на практике на основе вышеприведенного примера.

*Итак, система качества авиапродукции должна предусматривать:*

- 1) планирование работ по проектированию;
- 2) комплекс мероприятий для предотвращения ошибок в проектировании;
- 3) проверку соответствия проекта исходным требованиям;
- 4) периодический анализ всех компонентов проекта;
- 5) анализ готовности потребителя к использованию продукции;
- 6) контроль за изменениями проекта;
- 7) перепроверку авиапродукции.

Следует отметить, что эти элементы «петли качества» имеют достаточное нормативно-техническое и организационное обеспечение. Действует разветвленная система стандартов, регламентирующая осуществление всех этапов проектирования и разработки ТУ. Материалы, детали и узлы, которые покупает предприятие, становятся частью готовой продукции и непосредственно влияют на ее качество. Производитель отвечает за качество конечной продукции

---

<sup>10</sup> Bright J.R. Some Management Lessons from Technological Innovation Research // National Conference on Management of Technological Innovation. – University of Bradford Management Centre, 1988. – 208 p.

<sup>11</sup> Вести. Аналитический интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1071926/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)



независимо от свойств приобретенных им ресурсов, поэтому продукция, которую он покупает для производственных нужд, должна соответствовать по качеству стандартам, ТУ, другой нормативной документации. Согласно требованиям международных стандартов, это достигается благодаря:

- 1) выбору квалифицированных поставщиков;
- 2) соблюдению правовых положений, регламентирующих порядок решения спорных вопросов относительно качества продукции;
- 3) входному контролю ресурсов и регистрации его результатов;
- 4) правильному заключению договора, контракта или иных соглашений.

При заключении договора купли-продажи ресурсов в него целесообразно включать обязательства поставщика по обеспечению качества.

### 3. Управление системой качества

Система качества авиапродукции должна обеспечить создание нового проекта, отвечающего современным производственно-техническим достижениям и требованиям заказчиков. Для разработки проекта целесообразно создавать временные творческие бригады из ведущих конструкторов, технологов, маркетологов и других специалистов предприятия. Порядок взаимодействия подразделений и исполнителей, участвующих в проектировании, также должен быть предусмотрен в документах системы качества. Такими являются программы, стандарты авиапредприятия, процедуры, положения о подразделениях и т. д. Основопологающим документом для проектирования авиапродукции является техническое задание (ТЗ). В нем определяются технико-экономические требования к самолету, обеспечение его потребительских свойств и эффективность применения. Предоставляется перечень технической документации, устанавливается порядок сдачи и приемки результатов технического тестирования.<sup>12</sup>

Содержание технического задания определяют заказчик и разработчик самолета. Иногда роль ТЗ может исполнять любой документ (соглашение, заявка заказчика, контракт, протокол и т. п.), признанный сторонами как имеющий все требования, необходимые для проектирования авиапродукции. Независимо от требований потребителя конструкторы должны позаботиться о безопасности, охране окружающей среды, а также учесть *политику предприятия в отношении качества*. Дополнительно учитываются требования законодательства той страны, в которой предполагается использование авиапродукции. Разработчик на основе требований ТЗ и стандартов, касающихся данного вида авиапродукции, создает необходимую техническую документацию. Ее можно разделить на исходную, проектную, рабочую и информационную. К исходной документации относятся ТЗ и короткое маркетинговое описание проекта. Проектно-конструкторской документацией являются: техническое предложение, эскизный проект, технический проект.

К рабочей документации относятся такие виды документации, как<sup>13</sup>:

- рабочая конструкторская,
- технологическая,
- эксплуатационная,
- ремонтная.

---

<sup>12</sup> Теоретические и инженерные основы аэрокосмической техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://old.as-club.ru/kurs3/aero/html/kurs\\_389\\_0.html#top/](http://old.as-club.ru/kurs3/aero/html/kurs_389_0.html#top/) свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

<sup>13</sup> *Правик Ю.М.* Инвестиційний менеджмент: Навч. посібник. – К.: Знання, 2007. – 431 с

*Информационная документация* – это каталоги, отчеты о патентных исследованиях, экспертные заключения, акты и протоколы испытаний. Таким образом, конструкторский документ на изготовление проекта – это конечный результат фундаментальных и прикладных исследований, опытно-конструкторских, инженерных и производственных поисков, находок, отдельных изобретений.

Неотъемлемой частью комплекта технической документации являются *технические условия* (ТУ). Они устанавливают требования к конкретным типам и моделям авиапродукции.

В этом документе находят отражение:

- 1) технические требования, определяющие показатели качества и эксплуатационные характеристики самолета (основные параметры и размеры; характеристики и свойства);
- 2) правила приема со стороны заказчика;
- 3) методы контроля (испытаний, анализа, измерения);
- 4) требования к транспортированию и хранению;
- 5) указания по эксплуатации;
- 6) гарантии производителя.

Для предотвращения запуска в производство ненадежной авиапродукции при проектировании необходимо осуществлять периодический контроль, анализ и оценку ее качества. Стадии и этапы, на которых проводятся периодический контроль и оценка проекта, зависят от уровня новизны, сложности, особенностей производства и применения продукции.

Оценку проекта в целом осуществляет заказчик, которому разработчик вместе с опытными или экспериментальными образцами представляет все необходимые материалы: техническое задание, проект технических условий или стандарта, конструкторскую, технологическую, др. техническую документацию, а также результаты испытаний и другие материалы, *подтверждающие технический уровень, конкурентоспособность, безопасность и экологичность авиапродукции*.

Обязательства поставщика по обеспечению качества можно выполнять такими альтернативными способами:

- 1) проведением сплошного или выборочного технического контроля и испытаний продукции;
- 2) представлением вместе с каждой партией поставки ресурсов данных контроля и испытаний или рекомендаций по управлению технологическим процессом;
- 3) введением одной из моделей обеспечения качества;
- 4) осуществлением производителем собственного входного контроля и отбраковки приобретенной партии ресурсов.

Таким образом, система качества авиапродукции обязательно должна предполагать регистрацию данных о свойствах покупной продукции и оценке поставщиков. Ее функционирование возможно только при условии своевременного обеспечения производства всеми необходимыми ресурсами. Кроме этого, *необходимы систематический контроль и управление ресурсами в целях их постоянного улучшения*.

Подготовка производства должна обеспечить уверенность, что технологический процесс и состояние всех элементов этого производства пригодны для изготовления продукции согласно требованиям технической документации.<sup>14</sup> Прежде всего, это касается оборудования, материалов и комплектующих, технологической оснастки и инструментов, производ-

---

<sup>14</sup> Там же.

ственного персонала, вспомогательных материалов, технической документации, производственной среды. Главные факторы влияния системы подготовки производства на формирование эффективности разработки, изготовления и эксплуатации нового изделия приведены на рис. 3.



Рисунок 3. Влияние системы подготовки производства на эффективность запуска нового проекта

Авиапродукция отечественного авиастроения должна интегрировать лучшие решения современного авиастроения, обновление его элементной базы (электроники), сертификацию по международным нормам. Технические и эксплуатационные характеристики производимых самолетов должны обеспечивать конкурентные преимущества и высокий экспортный потенциал продукта.

Например, анализируя модель Ан-148-100, следует отметить, что современное пилотажно-навигационное и радиосвязное оборудование, применение многофункциональных индикаторов, электродистанционных систем управления полетом самолета позволяют использовать Ан-148-100 на любых воздушных трассах, в простых и сложных метеоусловиях, днем и ночью, в том числе на маршрутах с высокой интенсивностью полетов при высоком уровне комфорта для экипажа.

Высокая степень преемственности конструктивно-технологических решений и эксплуатационной унификации Ан-148-100 с успешно эксплуатируемыми самолетами серии «Ан», использованием «Hi-Tech» компонентов оборудования и систем отечественного и зарубеж-

ного производств обеспечивают самолету Ан-148-100 высокий конкурентный уровень экономической эффективности, технического и эксплуатационного совершенства.<sup>15</sup>

Техническое обслуживание самолета Ан-148-100 основано на удовлетворении требований международных стандартов (ICAO, MSG-3) и обеспечивает поддержание летной годности самолета в пределах жизненного цикла эксплуатации по состоянию с интенсивностью до 300 ч в месяц с коэффициентом готовности более 99,4 %, при минимизации затрат на ТО (1,3 чел-ч на 1 час налета).

Самолет Ан-148-100 создается на базе авиационных правил и норм AP-25, FAR-25 и JAR-25, главы IV требований ICAO по шуму на местности и Приложения 16 тома II по эмиссии авиационных двигателей. Разработка Ан-148-100 выполняется на основе CALS - технологий и системы качества ISO 9000/9001-2000 с использованием трех мерного проектирования в среде CADDS-5, что позволяет повысить *качество конструкторской документации и проектных решений, уменьшить время и затраты в производственном процессе*, а также улучшить сопровождение самолета в его жизненном цикле.

#### **4. Анализ производственной кооперации**

Анализируя современные тенденции мирового самолетостроения, следует подчеркнуть, что преобладает международная производственная кооперация. Предоставляя интервью украинскому изданию «Сегодня», президент-генконструктор ГП «Антонов», академик Национальной академии наук Дмитрий Кива отметил: «Сегодня никто не покупает самолет, если не участвует в его изготовлении. Так, “Боинг”, “Эйрбас” делают свои самолеты в Китае».<sup>16</sup>

Развитие совместной украинско-российской кооперации по самолетостроению способствует оптимизации модельного ряда новых самолетов и значительно повышает уровень их конкурентоспособности. Так, результаты работы над совместным проектом военнотранспортного самолета Ан-70 доказывают, что «Ан-70 превосходит Ил-76 по ряду параметров: работает с грунтовых взлетно-посадочных полос длиной всего 600–800 м (Илу надо 1400 м бетонки), тратит меньше топлива. Ан-140 со временем заменит Ан-24 как в Украине, так и в России, поскольку он более современный. Серийно он выпускается в Харькове, Самаре и Иране», – комментирует Д. Кива.

Примером участия в международной производственной кооперации самолетостроения является производство самолета Иркут MC-21 (см. табл. 1). В производстве данного самолета задействованы такие мировые компании, как Hamilton Sundstrand (США) – участие в проекте по системам кондиционирования, электроснабжения, противопожарной системе, противообледенительной системе и вспомогательной силовой установке; ESE (Франция) – система электроснабжения; C&D Zodiac (США) – интерьер; L’Hotellier (Франция) – противопожарная система; Goodrich (США) – система управления самолетом; Intertechnique (Франция) – топливная система, система нейтрального газа и кислородная система; Eaton Aerospace (США) – гидросистема; Rockwell Collins (США) – комплекс бортового оборудования; Pratt & Whitney

---

<sup>15</sup> Сертифицированная модель самолета Ан-148 // Авиапорт. Информационное агентство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aviaport.ru/digest/2013/04/01/252290.html>/ свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.03.2013)

<sup>16</sup> Сегодня. Газета. Он-лайн версия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.segodnya.ua/life/interview/Genkonstruktor-predpriyatiya-Antonov-Vtoraya-Mriya-mozhet-podnyatsya-v-nebo-cherez-23-goda.html>/ свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

– маршевая силовая установка.

Благодаря международной производственной кооперации согласно табл.1, статистические показатели свидетельствуют о достаточно большом заказе для российского производителя – 134; к моменту технических испытаний (2015 г.) их число также может быть увеличено.

Таблица 1

Анализ основных технико-экономических характеристик выпускаемых и эксплуатируемых

Тип самолета	пассажирский	грузопассажирский	пассажирский	пассажирский	пассажирский, ближнемагистральный
Модель	<b>Ан-148</b>	<b>Ан-140</b>	<b>Ту-204</b>	<b>Sukhoi Superjet-100</b>	<b>Иркут МС-21</b>
Разработчик	АНТК им. О.К. Антонова	КБ «Антонов»	ОКБ Туполева	Гражданские самолеты Сухого	ОАО Корпорация «Иркут»
Производитель	ГП «Антонов», Воронежский авиационный завод (по лицензии)	ХГАПП (Украина), Авиакор (Россия), HESA (Иран)	«Авиастар-СП», КАПО имени С. П. Горбунова	КНАФ ЗАО «ГСС»	Иркутский авиационный завод
<b>Статус</b>					
производится	+	+	+	+	+
эксплуатируется	+	+	+	+	с 2020 г.
Основные эксплуатанты	Полет, Россия», Ангара, СЛЮ «Россия», Международные авиалинии Украины, Air Koryo (КНДР)	Якутия, ВВС России, КБ Антонова (ХГАПП), «Мотор Січ» (Украина), УкрТрансЛизинг (Украина), HESA Airlines (Иран), Полиция Ирана	Авиастар-СП, Авиастар-ТУ, Алроса, Башкортостан, Бизнес Аэро, ВВС России, Владивосток Авиа, Внуковские авиалинии, Дальавиа, Кавминводоавиа, КЛИИ – Китайский летно-исследовательский институт (КНР), Космос, ОАО «Туполев», Специальный летный отряд «Россия», Трансаэро, Федеральная служба безопасности, Air China Cargo, Air Koryo (КНДР), Cairo Aviation (Египет), China Eastern Cargo (КНР), Cubana (Куба), DHL (Германия), Red Wings Airlines (РФ)	Аэрофлот, Якутия, Lao Central Airlines (Лавос), PT Sky Aviation (Индонезия)	Crescom Burj Berhad (США), Ильюшин Финанс Ко, ВЭБ-Лизинг, Nordwind Airlines (Россия), ГК «Ростехнологии» (для передачи в лизинг Аэрофлоту), Ир-Аэро
Единиц произведено, шт.	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>24</b> (на 153 ед. – соглашения о поставках)	<b>134 (по опциону)</b>
Стоимость единицы, млн долл.	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>35,4</b>	<b>65</b>
Стоимость программы разработки, млн долл.	592	–	–	1485	6 413

Ожидается, что основную конкуренцию самолету Иркут МС-21 составит проект китайского самолета Comac C919. Comac C919 разрабатывается на Commercial Aircraft Corporation of China (Comac). Китайские эксперты в области авиации уверяют, что проект Comac C919 будет крупнейшим коммерческим авиалайнером, спроектированным и построенным в Китае, после ныне снятого с производства Shanghai Y-10. Первый полет должен состояться в 2014 г., а первые поставки запланированы на 2016 г. C919 является частью долгосрочной цели Китая разрушить дуополию Airbus и Boeing, этот самолет будет конкурировать с Airbus A320neo, МС-21 и Boeing 737 MAX.<sup>17</sup>

Исследуя предысторию создания Sukhoi Superjet-100, необходимо отметить некоторые важные моменты.

К началу 2000-х годов большая часть среднемагистральных и региональных авиаперевозок в России совершалась на самолетах Ту-134, Ту-154 и Як-42. При этом серийное производство Ту-134 и Як-42 было прекращено в 1984 и в 2010 годах соответственно (фактически, выпуск Як-42 после 2003 г. был очень незначителен). Эти типы самолетов (за исключением Ту-154М и Як-42) не соответствуют современным требованиям ИКАО по выхлопам вредных веществ в атмосферу и шуму. При стремительном устаревании авиапарка советского производства авиакомпании вынуждены были закупать самолеты (чаще всего бывшие в употреблении) за рубежом. В 2000 году ОАО «Компания “Сухой”» приняло решение разработать пассажирский самолет для ближних и средних линий, для этого в том же году в составе холдинга «Сухой» было создано закрытое акционерное общество «Гражданские самолеты Сухого» (ЗАО «ГСС»). Новый российский лайнер получил название «Российский региональный самолёт» (Russian Regional Jet). В декабре 2002 года ГСС заключил долгосрочные контракты о сотрудничестве с корпорацией Boeing и французской фирмой Snecma, совместно с НПО «Сатурн» начавшими разработку двигателя для RRJ, что еще раз подтверждает целесообразность производственной кооперации. На сегодняшний день общая доля импортных поставок всех материалов и сырья для производства самолетов Sukhoi Superjet -100 составляет 53,77 %. Итальянская корпорация авиастроения и космонавтики Alenia Aeronautica (годовой оборот – 2,53 млрд долл.), по вкладу в производство Sukhoi Superjet-100 позиционирует себя как акционер компании (51 %) и ее стратегический партнер, участвует в сертификации, продвижении на мировой рынок самолетов Sukhoi Superjet-100, привлекает зарубежные кредиты и гарантии. А компания Boeing в процессе производства данной модели выступала ее консультантом в области менеджмента проекта, маркетингового планирования, сертификации и поддержки потребителей. Исследуя процесс производства Sukhoi Superjet-100, нужно отметить и критические замечания в его адрес со стороны экспертов. Так гендиректор Казанского авиастроительного завода Василь Каюмов отметил: «Если бы Правительство РФ вовремя поддержало производство модели Ту-334 и Ан-148, внутренний рынок авиаперевозок России не был бы сегодня забит на 70 % зарубежными самолетами, большей частью весьма изношенными. По поводу судьбы Ту-334 отмечу, что все решалось не на заводе, а в других кабинетах. То, что машина не поднялась, – результат запуска более дорогой программы Sukhoi Superjet-100. Если бы Ту-334 сегодня выпускался, Россия не покупала бы “Боинги”, по пят-

---

<sup>17</sup> Вести. Аналитический Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1071926/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

надцати лет эксплуатировавшиеся в Китае и Болгарии».<sup>18</sup> Кстати, Boeing-737, как самая популярная в России «иномарка», был создан 40 лет назад.

Когда разрабатывали проект Sukhoi Superjet-100, считалось, что будущий самолет будет безраздельно господствовать на рынках стран СНГ. Но за последние три года активных продаж «Гражданским самолетам Сухого» удалось получить в СНГ (не считая России) всего один твердый контракт – от армянской авиакомпании «Армавиа», но на данный момент в «Армавиа» Sukhoi Superjet-100 не эксплуатируется. Для сравнения: самолетов бразильской компании Embraer за это же время поставлено в страны СНГ почти два десятка, в основном на Украину и в Молдавию. Около десяти лайнеров продал странам СНГ другой крупный производитель региональных самолетов – канадская компания Bombardier.<sup>19</sup> Ее самолеты эксплуатируют национальная авиакомпания Белоруссии «Белавиа» и татарстанский авиаперевозчик «Ак Барс Авиа». Почему же Sukhoi Superjet-100, еще не выйдя на линии, стал сдавать позиции?

Во-первых, компания ГСС задержала поставки нового российского самолета более чем на два года. Изначально планировалось, что стартовые заказчики Sukhoi Superjet-100 – «Аэрофлот» и «Армавиа» – начнут эксплуатацию лайнеров еще в 2008 г. Но из-за целого ряда производственных проблем Sukhoi Superjet-100 получил сертификат летной годности Международного авиационного комитета СНГ только в середине февраля нынешнего года. Такая задержка уже дорого обошлась ГСС: эта компания проиграла несколько тендеров и в результате недополучила заказов как минимум на сумму 1 млрд долл.

Знаковым можно считать отказ итальянской компании Alitalia от приобретения 20 самолетов Sukhoi Superjet-100 на сумму 600 млн долл. Несмотря на достигнутую договоренность на высшем уровне, Alitalia вместо этого самолета предпочла бразильский Embraer T-190.

Во-вторых, есть еще более сложная проблема (о которой не любят писать средства массовой информации) – несоответствие нового лайнера заявленным техническим характеристикам. Планировалось, что самолет сможет перевозить около ста пассажиров на расстояние до 4,4 тыс. км и будет примерно на 15 % экономичнее своих конкурентов. Но таких показателей достичь не удалось. Новый российский самолет оказался на 4 т тяжелее, чем ожидалось: максимальная взлетная масса Sukhoi Superjet-100 выросла с 42 до 46 т. Утяжеление самолета привело к резкому увеличению расхода топлива. А это означает, что никакого технического превосходства перед Embraer E-190 и Bombardier у Sukhoi Superjet-100 нет. Более того, по ряду характеристик он явно проигрывает бразильскому самолету. Если Embraer E-190 при полной загрузке может пролететь почти 4 тыс. км, то Sukhoi Superjet-100 – всего 3,1 тыс. км, то есть почти на 1 тыс. км меньше, чем так и не запущенный в серийное производство Ту-334.

Все это говорит о том, что стратегический план ГСС, согласно которому компания собиралась занять 15 % мирового рынка региональных самолетов к 2030 г., вряд ли выполним. По прогнозу компании Embraer, в ближайшие 20 лет в мире будет продано почти 7 тыс. новых региональных самолетов на общую сумму 225 млрд долл. Из них около 400 лайнеров

---

<sup>18</sup> Кондратьев В. По ком звонит колокол? // Перспективы. Фонд исторической перспективы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://perspektivy.info/rus/ekob/rossijskoje\\_aviastrojenije\\_po\\_kom\\_zvonit\\_kolokol\\_2011-10-12.htm/](http://perspektivy.info/rus/ekob/rossijskoje_aviastrojenije_po_kom_zvonit_kolokol_2011-10-12.htm/) свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

<sup>19</sup> Бизнес Online. Деловая электронная газета Татарстана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.business-gazeta.ru/text/16270/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)

купят авиакомпании СНГ.<sup>20</sup> Таким образом, для решения поставленной задачи ГСС должен произвести и продать не менее тысячи самолетов Sukhoi Superjet-100. Сейчас в портфеле ГСС в общей сложности 153 заказа. Большую часть этих контрактов ГСС получил от российских авиакомпаний под давлением политического руководства страны и в обмен на право бесполоштинного ввоза в Россию магистральных воздушных судов западного производства.

Система авиапромышленного производства должна обеспечивать контролируемость и управляемость всех элементов. Особое внимание следует уделять производственным процессам, которые формируют параметры самой авиапродукции. Управление производственными процессами в основном должно направляться на обеспечение качества продукции при ее изготовлении. Для этого все производственные операции подробно должны быть перечислены и документированы в рабочих инструкциях. *Проверку качества технологического процесса, программного обеспечения, материалов или производственной среды осуществляют в чувствительных точках производства.* Технологические процессы проверяются на способность обеспечивать характеристики авиапродукции, соответствующие действующим ТУ. Наибольший эффект достигается, когда применяется статистическое регулирование технологических процессов.

Запуск в производство материалов и комплектующих следует осуществлять только после проверки их на соответствие ТУ и стандартам. В процессе производства ресурсы нужно соответствующим образом защищать для сохранения их функциональной пригодности. Стабильность производственного процесса обеспечивается разработкой программы профилактического технического обслуживания. Обязательными элементами системы должны быть контроль и испытания готовой продукции, а также контроль и испытания во время производства. Систему следует ориентировать на использование статистических методов контроля. Согласно международным стандартам, под контролем понимают действия по измерениям, анализу, испытаниям одной или нескольких характеристик продукции (услуги) и их сравнению с установленными требованиями для определения соответствия.

## **Выводы**

Для повышения конкурентоспособности отечественной авиапродукции на мировом рынке авиастроения отечественным авиапредприятиям необходимо придерживаться общего организационного метода непрерывного улучшения всех организационных процессов. К сожалению, на сегодняшний день экспорт совместных российско-украинских проектов авиастроения занимает менее 3 % мирового рынка авиастроения. С учетом потенциала авиапромышленного комплекса, постоянно проводимых технических испытаний, высокой квалификации персонала, задействованного в авиапромышленном комплексе, есть все шансы занять лидирующие показатели на мировом рынке, придерживаясь постоянного параллельного усовершенствования трех составляющих:

- 1) качества продукции;
- 2) качества организации процессов;
- 3) уровня квалификации персонала.

Стимулирование производства авиапродукции, конкурентоспособной на мировом рынке, отечественными авиапроизводителями должно базироваться на непрерывном процессе инициирования создания нового общеорганизационного метода непрерывного повышения качества всех организационных процессов, производства и сервиса, т. н. метода всеобщего управления качеством.

---

<sup>20</sup> Там же.



Система качества авиапродукции должна влиять на каждый этап «петли качества» по трем направлениям:

1. обеспечение качества;
2. управление качеством;
3. улучшения качества.

С обеспечением качества связывают совокупность запланированных систематических мероприятий, которые создают необходимые условия для выполнения каждого этапа «петли качества» таким образом, чтобы продукция удовлетворяла установленным требованиям. *Для обеспечения качества создают специальные программы. Каждая программа разрабатывается для конкретной продукции и содержит требования к техническому уровню и качеству изделий*, а также к ресурсному обеспечению всех этапов «петли качества» (оборудование, сырье, материалы, комплектующие изделия, метрологические средства).

Отечественные авиапроизводители должны в процессе производства придерживаться вопросов улучшения качества авиапродукции, т. е. постоянной деятельности, направленной на повышение технического уровня авиапродукции, качества ее изготовления, элементов системы качества.

Объектом процесса улучшения качества авиапродукции должны быть отдельные элементы производства, технологии или самой системы, что, в свою очередь, и приведет к получению результатов, лучших, чем нормированные.

Потребность в постоянном улучшении качества авиапродукции следует из необходимости постоянного повышения конкурентоспособности авиапродукции через снижение затрат на ее производство и повышение технического уровня.

Фактическое возвращение отечественной авиапромышленности на мировой рынок в качестве одного из мировых центров авиастроения может быть достигнуто благодаря как «предъявлению» на рынок модернизированных и совершенно новых конкурентоспособных продуктов, так и проведению маркетинговой политики качественно нового уровня.

*Основным критерием* достижения ожидаемого результата по возвращению лидирующих позиций на мировом рынке является динамичный и устойчивый рост объема продаж продукции отечественной авиапромышленности (готовые гражданские и военные самолеты и вертолеты, узлы, агрегаты и комплектующие, конструкторская и технологическая документация, услуги по ремонту, модернизации и послепродажному обслуживанию ранее поставленной авиатехники).

Основным фактором увеличения спроса на широкофюзеляжные самолеты в минувшем десятилетии стало появление на рынке более современных и экономически эффективных машин: В-777, В-787, А-330, А-380. Но самое главное – это освоение ведущими производителями новых технологий строительства таких самолетов, что позволило значительно нарастить темпы их производства.

Таким образом, следуя использованию новых технологий в производстве, придерживаясь международных стандартов качества и разработанных методов управления качеством, отечественный производитель может быть конкурентоспособным на жестко контролируемом на сегодняшний день компаниями-лидерами мировой авиапромышленности Boeing и Airbus рынке авиастроения.

## Список литературы

- Авиа Вояж: Бронирование авиабилетов и информация о авиалайнерах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://aviavoyage.com/?option=com\\_content&task=view&id=1183&Itemid=3&&lang=r/](http://aviavoyage.com/?option=com_content&task=view&id=1183&Itemid=3&&lang=r/) свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2013)
- Сертифицированная модель самолета Ан-148 // Авиапорт. Информационное агентство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aviaport.ru/digest/2013/04/01/252290.html/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.03.2013)
- Участники программы Ан-140 принимают меры по повышению конкурентоспособности самолета // Авиапорт. Информационное агентство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aviaport.ru/digest/2012/12/04/244955.html/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)
- Бизнес Online. Деловая электронная газета Татарстана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.business-gazeta.ru/text/16270/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)
- Теоретические и инженерные основы аэрокосмической техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://old.as-club.ru/kurs3/aero/html/kurs\\_389\\_0.html#top/](http://old.as-club.ru/kurs3/aero/html/kurs_389_0.html#top/) свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)
- Вести. Аналитический Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1071926/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)
- Сегодня. Газета. On-line версия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.segodnya.ua/life/interview/Genkonstruktor-predpriyatiya-Antonov-Vtoraya-Mriya-mozhet-podnyatsya-v-nebo-cherez-23-goda.html/> свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)
- Кондратьев В.* По ком звонит колокол? // Перспективы: Фонд исторической перспективы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://perspektivy.info/rus/ekob/rossijskoje\\_aviastrojenije\\_po\\_kom\\_zvonit\\_kolokol\\_2011-10-12.htm/](http://perspektivy.info/rus/ekob/rossijskoje_aviastrojenije_po_kom_zvonit_kolokol_2011-10-12.htm/) свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.03.2013)
- Дьякова Е.Е.* Качество управления предприятием как фактор повышения его конкурентоспособности. // Теория и практика экономики и управления современной организацией: Сб. науч. тр. / Отв. ред. проф. Н.С. Яшин. Саратов: Изд. Центр «Наука», 2010.
- Кардаш В.Я., Павленко I. А., Шафалюк О. К.* Товарна інноваційна політика: Підручник. К.: КНЕУ, 2007. – 383 с.
- Правик Ю.М.* Інвестиційний менеджмент: Навч. посібник. К.: Знання, 2007. – 431 с.
- Самойлов К. И.* Морской словарь. М.–Л.: Государственное Военно-морское Издательство НКВМФ Союза ССР, 1941.
- Bright J.R.* Some Management Lessons from Technological Innovation Research // National Conference on Management of Technological Innovation / University of Bradford Management Centre. 1988. – 208 p.

# THE STUDY OF INDUSTRIAL BUSINESS COMPETENCIES IN THE MANAGEMENT OF AIRCRAFT AND THEIR IMPACT ON THE PROMOTION OF PRODUCTS ON THE WORLD MARKET

**Julia Pravik**  
*PhD, Associate Professor,  
Center of scientific and technical information  
and promotion of innovative development of Ukraine*

## **Abstract**

*Why airlines, both domestic and foreign, for the most part chose (buy or acquire on lease) more expensive, but at the same time, of better quality, in their opinion, models of airplanes? Answers to these questions are given in this article that discusses the concept of quality aircraft and quality control in the manufacture of the aircraft. The methods of using new production technology for quality assessment and management in the aviation industry enterprises are proposed.*

**Key words:** quality of aircraft products, quality management, quality loop, the life cycle of the aircraft, competitiveness.

**JEL codes:** M310, B490, C590, E290