
ДК 658.5:681.5

Основные направления конкурентоспособного развития российского авиастроения

В.Ю. Уляшин

Анотация

В статье рассмотрены основные факторы и их составляющие, которые оказывают существенное влияние на развитие гражданской авиационной техники в мире. Рассмотрены новые технологии, которые могут быть применены при производстве гражданских самолетов. Представлен анализ различных типов производственных структур, производящих авиационную технику. Рассмотрены основные направления развития российской авиационной промышленности с точки зрения повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Ключевые слова: авиационная промышленность; авиационная техника; технологии; конкурентоспособность; эффективность.

Введение

Начиная с 2000-ых годов промышленность Российской Федерации и, соответственно, авиационная все больше входит в интеграцию с мировой промышленностью с одной стороны и в более жесткую конкуренцию с ней с другой стороны.

Но если в добывающих и перерабатывающих отраслях этот процесс проходит достаточно успешно, то в высокотехнологичных отраслях, к которым относится производство гражданской авиационной техники, с большой величиной добавленной стоимости, этот процесс значительно отстает от желаемых темпов, что в свою очередь снижает ее конкурентоспособность на мировых рынках.

В настоящее время можно выделить следующие основные факторы, влияющие на развитие гражданской авиационной техники.

1. Выполнение требований предъявляемых авиаперевозчиками.

2. Постоянное внедрение в проектирование и производство новой техники научных достижений в таких областях как аэродинамика, материаловедение, электроника и т.п.

3. Постоянное применение новых технологий производства, как готового изделия, так и его компонентов, т.е. способность производить продукцию с необходимым уровнем качества.

4. Повышение операционной эффективности производства, т.е. повышение качества менеджмента, снижение затрат на производство, повышение производительности для снижения себестоимости авиационной техники.

5. Повышение системы обеспечения качества производства авиационной техники.

6. Применяемые модели организации производственно – технологических структур в авиационной промышленности.

В настоящее время на мировом рынке сложились общие требования [1], [2], [3], [4], [5] которые необходимо учитывать при производстве новой пассажирской и грузовой авиационной техники предъявляемые авиаперевозчиками к ее проектированию, производству, поддержке и послепродажному обслуживанию.

При этом авиаперевозчики и, соответственно, производители должны учитывать требования других основных субъектов авиационного рынка таких как:

- требования авиационных властей;
- требования пассажиров;
- требования наземной инфраструктуры.

Основные требования авиаперевозчиков состоят из:

- снижения себестоимости перевозок;
- улучшения летно-технических характеристик (ЛТХ);
- улучшения эксплуатационно-технических характеристик;
- улучшения послепродажного обслуживания;
- улучшения акустического и экологического совершенства;
- повышения комфортабельности.

Необходимо также отметить некоторые основные мероприятия, позволяющие выполнить вышеназванные требования.

1. Снижение себестоимости перевозок:

1.1 Улучшение топливной эффективности.

1.2 Снижение затрат на амортизацию приобретаемой авиационной техники.

1.3 Снижение затрат на обслуживание и ремонт.

- 1.4 Повышение ресурсных характеристик.
2. Улучшение ЛТХ:
 - 2.1 Расширение транспортных возможностей.
 - 2.2 Расширение возможностей (характеристик) базирования.
3. Улучшение эксплуатационно-технических характеристик.
 - 3.1 Повышение безопасности полетов.
 - 3.2 Повышение надежности.
 - 3.3 Регулярность полетов.
 - 3.4 Совершенство системы эксплуатационного контроля.
 - 3.5 Эксплуатационная технологичность.
4. Улучшение послепродажного обеспечения эксплуатации:
 - 4.1 Улучшение технической поддержки эксплуатации.
 - 4.2 Улучшение обеспечения эксплуатационной и технической документацией.
 - 4.3 Улучшение снабжения запчастями.
 - 4.5 Улучшение выполнения доработок.
5. Улучшение акустического и экологического совершенства:
 - 5.1 Улучшение акустического совершенства.
 - 5.2 Улучшение экологического совершенства.

В настоящее время к основными научными направлениями, которые оказывают существенное влияние на разработку, проектирование, развитие, производство и эксплуатацию авиационной техники можно отнести:

- развитие аэродинамики;
- развитие перспективных технологий для авиационных конструкций на базе композиционных материалов;
- развитие технологий для создания двигателей нового поколения;
- развитие перспективных направлений улучшения акустических характеристик;
- разработка нового типа и повышение эффективности существующего бортового оборудования и систем управления;

Рассмотрим некоторые аспекты развития вышеназванных направлений.

Под основными направлениями развития аэродинамики понимаются такие как оптимизация аэродинамических компоновок, совершенствование аэродинамики крыла со сверхкритической профилировкой, решение проблемы увеличения скорости крейсерского полета, применение обратной стреловидности для крыла большого удлинения, повышение

аэродинамического качества, применение скоростного стреловидного крыла сверхбольшого удлинения, оптимизация взлетно-посадочной механизации и т.п.

Вторым, наиболее важным направлением является развитие перспективных технологий для авиационных конструкций на базе композиционных материалов

Одним из путей решения указанных задач является широкое внедрение полимерных композиционных материалов (ПКМ) в ответственные силовые конструкции планера летательного аппарата.

Так, например, в США и в странах ЕС в качестве приоритетного направления на ближайшие 15÷20 лет выбрана разработка силовых композиционных конструкций планера на базе высокопрочных ПКМ и металло-композитов и, соответственно, уделяется большое внимание разработке современных технологий производства.

С точки зрения развития ключевых технологий создания двигателей нового поколения необходимо отметить следующее.

Авиационный двигатель (АД) – основа высокой эффективности гражданских самолетов, в значительной степени определяющая их конкурентоспособность.

Мировое авиационное двигателестроение динамично развивающаяся отрасль – с середины XX века уже созданы 5 поколений реактивных АД и идет подготовка к созданию двигателей 6-го поколения.

В России работы по авиадвигателестроению проводятся в рамках федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года», а также в рамках утвержденной в 2002 году Росавиакосмосом «Программы создания научно-технического задела в обеспечение разработки ТРДД нового поколения для магистральных самолетов гражданской авиации».

Развитие современной авиационной техники невозможно без улучшения ее акустических характеристик

При создании нового поколения гражданских самолетов значительное внимание должно быть уделено проблеме обеспечения высоких экологических характеристик.

Актуальность данной задачи в настоящее время можно поставить на второе место после безопасности полетов. Требования, предъявляемые мировой общественностью к шуму и эмиссии самолетов и вертолетов непрерывно ужесточаются.

При создании гражданских самолетов нового типа необходимо ориентироваться на выполнение предполагаемых в будущем более жестких норм по экологии: шум на местности должен быть ниже, чем нормы 2006 года. Кроме того, для повышения конкурентоспособности самолета следует добиваться снижения шума в пассажирском салоне, обеспечивая уровни шума

на 5 дБ ниже существующих национальных норм России и требований по внутреннему шуму зарубежных авиакомпаний.

По вопросу повышения эффективности бортового оборудования и систем управления необходимо отметить следующие основные направления:

- формирование предложений по архитектурному и алгоритмическому построению интегрированного комплекса управления самолетом (ИКУС);
- разработка интеллектуальных систем мониторинга параметров взлета и оценки траекторий самолета на этапе предпосадочного маневрирования.

Интегрированный комплекс управления перспективных магистральных самолетов должен выполнять широкий спектр функций по обеспечению устойчивости и управляемости, повышению безопасности полета за счет развитых средств предупреждения и ограничения параметров полета, обеспечивает высокий уровень комфорта управления, автоматически снижает нагрузки на планер при выполнении маневров в вертикальной плоскости.

Авиационное производство характеризуется высочайшим уровнем стандартизации параметров всех технологических процессов, так как это непосредственно связано с обеспечением качества изготавливаемых деталей, компонентов и надежностью самолета в целом. Необходимо отметить, что конструкция самолета всегда создается под достигнутый на момент его серийного производства уровень технологий.

По своим конструктивно-технологическим характеристикам (габариты, форма, материал и т.д.) детали отечественных самолетов практически не отличаются от деталей западных.

Структура парка технологического оборудования на отечественных и западных предприятиях в принципе сходна, так как используются подобные по физико-химическим параметрам процессы и материалы.

Для достижения высокого уровня стандартизации технологических процессов страны производители авиационной техники на протяжении всего периода развития авиации разрабатывали и разрабатывают свои обязательные нормативно-технологические правила и документы.

В настоящее время нормативно-технологический базис развития российской авиационной промышленности состоит из нескольких тысяч нормативных документов (ГОСТов, ОСТов, РТМ, СТП, ПИ и пр.) регламентирующих разработку, проектирование,

производство, эксплуатацию и утилизацию гражданской авиационной техники, которые не гармонизированы с нормативным базисом западной авиационной промышленности.

Основным ядром нормативного базиса западных авиапроизводителей являются корпоративные стандарты головных изготовителей авиационной техники. Эти стандарты создавались и создаются в условиях жесткой конкурентной борьбы. Однако при этом ведется информационный обмен между конкурентами, следствием которого является высокая степень подобия и схожести нормативного базиса зарубежных производителей.

В результате вышеназванных отличий в развитии на сегодняшний день можно говорить о целом ряде системных несоответствий нормативно-технологического базиса российской и западной авиационной промышленности.

Переход западной промышленности на новые принципы обеспечения качества (обеспечение качества процессов изготовления вместо контроля качества изготовленной продукции) отразился в международных стандартах серии ISO 9000 и аэрокосмическом стандарте AS 9100. Одним из методов обеспечения качества процессов является объективный контроль и регистрация их параметров.

В этой части подавляющее большинство отечественного оборудования, реализующего физико-химические процессы (термического, гальванического и пр.), как правило, не соответствует таким требованиям, в то же время это оборудование полностью соответствует требованиям российских стандартов на соответствующие процессы.

В настоящее время основным критерием выбора оборудования и технологических процессов для изготовления деталей и компонентов, является гарантия. Оборудование, процессы и персонал производителя должны гарантированно обеспечивать требования заказчика, изложенные в конструкторской документации, технических условиях и стандартах. Отсюда вытекают требования к стабильности и надежности работы оборудования, квалификации персонала, наличию определенного запаса по точности обеспечения параметров процессов и пр.

Для успешной работы отечественных авиапредприятий с зарубежными партнерами с одной стороны и конкуренции с ними с другой, необходимо в первую очередь привести, по возможности, отечественный нормативно-технологический базис с требованиями западных заказчиков и производителей авиационной техники.

Одним из важнейших условий вхождения российских предприятий в международную кооперацию и повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции является

повышение их операционной эффективности, т.е. обеспечение рентабельности бизнеса при гарантированном качестве продукции и сроках.

Для обеспечения технологического паритета российских авиационных предприятий и вхождения их в международную кооперацию по изготовлению компонентов для западной авиационной техники необходимы:

- глубокая модернизация существующего производственного потенциала;
- оснащение отдельных ключевых направлений новым прогрессивным оборудованием;
- гармонизация нормативно-технологического базиса российского авиапрома с основными западными корпоративными и международными стандартами;
- переподготовка и сертификация ключевого персонала в соответствии с требованиями зарубежных заказчиков.

Система обеспечения качества производства авиационной техники является ядром организационной структуры управления предприятием

Качество и стоимость техники (цена продажи плюс затраты на эксплуатацию, ремонты, модернизацию и пр.) являются базовыми понятиями, определяющими конкурентоспособность продукта, его позиционирование на рынке.

Стоимость приобретает всё большее значение в качестве инструмента конкурентной борьбы на рынках гражданской продукции.

При создании новых образцов авиационной техники стоимость владения рассматривается как целевое ограничение, в которое должны укладываться изделия и системы при безусловном соответствии заданным тактико-техническим характеристикам и показателям качества.

Понятие «гарантированного обеспечения качества» появилось относительно недавно.

Результатом новых требований рынка стало формирование понятия «системы качества» как совокупности организационных структур, правил, процедур и ресурсов поставщика по гарантированному обеспечению качества.

В сегодняшних условиях наличие у производителя сертифицированной по требованиям стандартов ISO 9000 системы качества является необходимым условием выхода продукции на мировой рынок. Многие российские предприятия имеют сертификаты соответствия собственных систем качества требованиям ISO 9000, но не всегда способны обеспечить стабильный уровень качества своей продукции.

Можно отметить, что проблема обеспечения качества продукции состоит из следующих составляющих:

- «среда» – соответствие параметров конкретной единицы продукции заданным тактико-техническим требованиям, которое обеспечивается технологической средой (технологии, оборудование, персонал, методы выходного контроля и испытаний);
- «процессы» – гарантированное обеспечение повторяемости качества при серийном изготовлении продукции, которое обеспечивается системой организации, управления и документирования бизнес-процессов на всех этапах жизненного цикла продукции.

Таким образом, проблема гарантированного обеспечения качества продукции не сводится только к созданию системы качества, соответствующей требованиям ISO 9000. Качество продукции – это производная от качества бизнес-процессов и технологического базиса предприятия, которые объединяются в единое целое информационными технологиями.

Для достижения технологического паритета между отечественными и зарубежными производителями авиационной техники можно предложить следующую последовательность технологической реструктуризации отечественных предприятий:

- реформирование кадровой и административно-управленческой деятельности;
- формирование новой системы нормативной документации;
- создание единого информационного пространства с учетом специализации бизнес-процессов на конкретных предприятиях;
- в соответствии со специализацией предприятий модернизируется и обновляется парк технологического оборудования.

Рассматривая основные факторы и их основные составляющие, влияющие на производство конкурентоспособной гражданской авиационной техники с точки зрения проведения модернизации российских авиационных предприятий необходимо также отметить существующие особенности организации производства в России и в зарубежных странах.

Российские предприятия и производственные объединения авиастроительной промышленности формировались как предприятия вертикально – интегрированного производства полного цикла, включая в себя все этапы производственного цикла, начиная от проектирования изделия и завершая поставкой его потребителю и послепродажным обслуживанием (ремонт и продление ресурсов).

Эта схема имеет следующие характерные черты функционирования:

- все функции собраны на одном предприятии/производственном объединении;
- производственные мощности настроены на максимальную загрузку и серийное производство.

В соответствии с этой моделью деятельности производственный цикл всех заводов также включает в себя все основные переделы, начиная от литья металлов и композитов, изготовления деталей и узлов и завершается окончательной сборкой самолетов.

Описанная выше производственная структура была эффективной в условиях массового выпуска, специализации предприятий по выпускаемым самолетам и полной загрузки мощностей, а также в условиях тесного взаимодействия заводов и КБ или вхождения их в состав одного производственного объединения.

В современных условиях выявляются следующие недостатки существующей производственной схемы.

1. Разорван процесс управления жизненным циклом продукции (маркетинговые исследования - конструкторские и инженерные разработки - конструкторско-технологическая подготовка производства и собственно производство - контрактация и продажи - послепродажное обслуживание), затруднено, а иногда и нарушено взаимодействие ряда КБ и серийных заводов.

Это вызвало ряд последствий, приводящих в первую очередь к росту затрат связанных с нарушением процесса внедрения новых разработок и модификаций на заводах, появлением дублирующих конструкторских мощностей на серийных заводах,

2. В сложившейся ситуации существенного падения объемов производства на российских предприятиях авиационной промышленности такая модель организации и управления всей производственной цепочкой имеет ограниченные возможности оптимизации по снижению затрат путем централизации закупок,

3. Большие транзакционные издержки, связанные с тем, что движение информации происходит, в основном, «по вертикали» организационной структуры, горизонтальные взаимодействия на низовом и среднем уровне затруднены.

На современном этапе крупные зарубежные авиационно-производственные корпорации переходят к новой индустриальной модели, определяющей новые схемы и принципы построения взаимоотношений между участниками производственной и бизнес - цепочек.

На смену предприятиям полного цикла (вертикальная интеграция большого количества производственных процессов на одном предприятии) приходят предприятия с

предметно-ориентированной организацией производства. Такие предприятия специализируются на производстве компонент, являющихся промежуточным продуктом в производственном цикле конечного изделия. Взаимодействие предприятия финишной сборки и предприятий, производящих отдельные компоненты, осуществляется на основе кооперационных программ. Примером такой организации производства является компания «AIRBUS».

Основным принципом построения перспективной технологической структуры является принцип распределения функций на основе развития компетенций. В соответствии с этим принципом разработка и производство новых продуктов осуществляется не на одном предприятии (или даже производственном объединении), а в кооперации разработчиков и производителей. При этом каждый разработчик/производитель специализируется на разработках/производстве отдельных компонентов (крупных узлов) самолета. Разработкой концепции летательного аппарата, формированием кооперационной схемы и управлением финишной сборкой занимается предприятие - системный интегратор.

Такая схема построения взаимодействия характеризуется следующими особенностями:

- исполнители различных функций (участники кооперационной схемы) могут быть географически распределены;
- взаимодействие между участниками кооперации имеет характер горизонтальных связей (прямое взаимодействие);
- участники кооперации могут взаимодействовать одновременно с несколькими системными интеграторами в рамках своей компетенции;
- стандартизованы процессы и коммуникации;
- кооперация базируется на способностях /компетенциях (специализация каждого участника кооперации на проектировании и производстве крупных узлов самолета);
- риски и ресурсы распределены между участниками кооперационной схемы, что позволяет обслуживать динамичный рынок и использовать технологические изменения.

Переход к предметно-ориентированной организации производства позволяет реализовать следующие возможности:

- специализация предприятий на разработке/производстве определенных компонент самолета;
- создание единой среды разработки и поддержания электронной модели самолета;

- возможность работы центров ответственности с различными системными интеграторами (различными программами) в соответствии со специализацией.

Реализация этих возможностей способна принести определенные выгоды:

- экономические (за счет специализации и снижения затрат при отработке технологий разработки и производства компонентов и уменьшения количества требуемых транзакций при взаимодействии центров компетенций);

- технологические (развитие технологий, в т.ч. за счет специализации центров компетенций);

- сокращение сроков внедрения инноваций за счет выстраивания/функционирования горизонтальных связей между участниками кооперации.

Проведение модернизации российских авиационных предприятий, с учетом вышеназванных факторов может позволить повысить конкурентоспособность российской авиационной техники на мировом рынке по следующим параметрам:

- показатели надежности, в том числе нормативный срок службы и коэффициент безотказности;

- показатели безопасности;

- показатели экономичности;

- показатели экологичности;

- показатели эргономичности;

- показатели технологичности;

- показатели стандартизации и унификации т.п.

Необходимо также отметить, что в мире производство новой авиационной техники связано с все большей международной кооперацией различных производителей.

Поэтому, для успешной модернизации российских авиационных предприятий, привлечения инвестиций и производства новой конкурентоспособной авиационной техники российским предприятиям необходимо входить в кооперацию с другими зарубежными производителями, как самих гражданских самолетов, так и их компонентов и комплектующих.

ВЫВОДЫ:

В статье представлены основные факторы и их составляющие, влияющие на развитие и производство гражданской авиационной техники в мире. Приведены основные перспективные направления развития мирового авиационного производства.

Даны рекомендации по модернизации российских авиационных предприятий с точки зрения вхождения их в международную кооперацию и производства конкурентоспособной гражданской авиационной техники.

Библиографический список:

1. Уляшин В.Ю. Анализ перспектив развития рынка пассажирских авиационных перевозок в Российской Федерации на период 2007-2015 гг. - Сборник научных трудов «Экономика организации производства и информационный менеджмент в оборонной промышленности» М., МАИ, НИИСУ, 2007 г., № 2.

2. Уляшин В.Ю. Рыночные требования к перспективным отечественным самолетам гражданской авиации на период 2007-2015 гг. и основные требования к показателям и структуре технико-экономического обоснования и бизнес-планов по перспективным моделям - Сборник научных трудов «Экономика организации производства и информационный менеджмент в оборонной промышленности» М., МАИ, НИИСУ, 2007 г., № 2.

3. Калачанов В.Д., Рыжко А.Л., Рыбников А.И., Шилов А.К. Информационный менеджмент на предприятии. – М: «Доброе слово», 2006г.

4. Калачанов В.Д., Жидаев С.С., Рыжко Н.А. Управление производством в машиностроении с использованием процессно-ориентированных информационных систем //Экономика и управление в машиностроении, 2011г. , №1(13).-М: Изд.центр «Технология машиностроения 2011».

5. Щеулина Т.В. Стратегическое планирование развития предприятий авиастроения и конкурентоспособности авиационных изделий на основе использования новых информационных технологий - Материалы Симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий» М., Центральный экономико-математический институт РАН 13-14 апреля 2010 г.

Ульяшин Владислав Юрьевич, ст. преподаватель, Московского авиационного института
(национального исследовательского университета), e-mail: kaf506@mail.ru, ounvlv@mail.ru

Тел. 8-499-158-41-20