

КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В МИРОВОМ АВИАСТРОЕНИИ

© 2013 И.В. Колосков*

Ключевые слова: международная конкуренция, глобальные рынки, совершенствование конкуренции, снижение себестоимости, авиапромышленность, аддитивные технологии.

Рассматриваются подходы к повышению конкурентоспособности компаниями-авиапроизводителями, даются определение и анализ основных путей повышения конкурентоспособности, использование которых способствует снижению издержек и себестоимости, а также получению новых конкурентных свойств готовой продукции в компаниях отрасли.

Во втором десятилетии XXI в. рынок международных и внутренних авиаперевозок переживает во всем мире бурный рост. Несмотря на глобальный кризис, развивающиеся страны азиатского региона, как никогда, стали нуждаться в увеличении количества и качества гражданского и грузового авиатранспорта, благодаря безостановочному развитию базовых отраслей экономики и, как следствие, росту благосостояния населения.

Увеличение потока авиаперевозок лежит в мировом тренде развития отрасли на ближайшие 20 лет. Так, по данным Росавиации, число пассажиров, перевезенных авиатранспортом в России, к 2030 г. должно увеличиться почти в 6 раз - до 240 млн чел.¹ ежегодно.

Данные аналитических отчетов двух крупнейших глобальных авиапроизводителей - компаний Airbus и Boeing отражают единое видение будущего мировых пассажирских авиаперевозок: в ближайшие два десятилетия ожидается ежегодный рост рынка на 5%², а количество перевозимых пассажиров в 2031 г. достигнет 7,5 млрд чел.³

По мнению авиапроизводителей, удовлетворить такой спрос на авиапутешествия для транспортных компаний будет возможно только за счет обновления мирового летного парка, а также приобретения новых самолетов. По прогнозам Boeing, из существующего на данный момент парка самолетов в 2031 г. в эксплуатации останется лишь 15% машин вместимостью сто пассажиров и более (напротив, Airbus в своем отчете оценивает этот показатель в 30%). Несколько расходятся мнения производителей и в прогно-

зе количества необходимых новых самолетов для удовлетворения спроса глобального рынка: 34 000 шт. (Boeing) и 27 347 шт. (Airbus). Однако совершенно очевидно, что рынок авиастроения в ближайшее время увеличится более чем в 2 раза и по версии Boeing будет оцениваться в 4,5 трлн долл.⁴

Сегодня человечество активно осваивает достижения шестого технологического уклада. В связи с этим возникают принципиальные вопросы:

◆ какой будет мировая авиапромышленность через несколько десятков лет?

◆ какие драйверы совершенствования конкурентоспособности будут востребованы ведущими производителями самолетов?

◆ существуют ли сегодня технологии, способные изменить не только расстановку сил в одной отрасли, но и во всей мировой промышленности и, как следствие, кардинальным образом модернизировать жизнь общества?

Известно, что преимущества технологий шестого технологического уклада заключаются в возможности резкого снижения (по сравнению с пятым технологическим укладом) энергоемкости и материалоемкости производства, конструирования материалов и организмов с заранее заданными свойствами, что ведет к снижению себестоимости продукта за счет внедрения прорывных технологий и ликвидации потерь ресурсов в процессе их изготовления (реализация безубыточного производства).

Применительно к авиационной промышленности необходимо отметить, что перспективными

* Колосков Илья Владимирович, аспирант Самарского государственного экономического университета.
E-mail: ilya.koloskov@gmail.com.

технологиями наверняка окажутся те, которые позволят снизить материалоемкость и трудоемкость производства, следовательно, снизить себестоимость готовой продукции. Не секрет, что для аэрокосмической отрасли традиционные технологии производства оказываются особенно трудоемкими: зачастую при изготовлении комплектующих и сборочных единиц удаляется в брак до 90% материала исходной заготовки. Вследствие этого значительно растет стоимость детали; особенно дорого обходится процесс обработки дорогостоящих титановых и жаропрочных никелевых материалов.

На наш взгляд, в ближайшие 20 лет снижение себестоимости готовой продукции и, как следствие, рост рентабельности продаж при постоянном улучшении летных и экономических свойств будет являться основным фактором совершенствования конкурентоспособности в авиастроении. С уверенностью можно считать, что такие технологии будущего, как аддитивное производство (additive manufacturing), позволят совершить революцию в промышленном производстве, в особенности в авиационном машиностроении.

Специализированный авторитетный журнал Aviation Week & Space Technology назвал аддитивное производство номером один в «Топ-технологиях 21 века», что доказывает: специалисты авиационной и аэрокосмической отрасли заслуженно обратили внимание на преимущества промышленной 3D-печати⁵.

Особенностью аддитивного производства, или 3D-печати, является процесс созда-

ния трехмерного твердотельного объекта практически любой формы с помощью цифровой модели. 3D-печать достигается с помощью аддитивного процесса, в котором последовательные слои материала формируют заданную форму с помощью лазера. 3D-печать отличается от традиционных методов обработки, которые в большинстве своем основываются на удалении материала с помощью таких методов, как резка или сверление (субтрактивные процессы). В аддитивном процессе в качестве сырья используется порошок (металлический, пластиковый и т.д.), что позволяет сократить количество отходов при производстве.

Известные еще с начала 1980-х гг. индустриальные 3D-принтеры использовались западными компаниями для быстрого проектирования прототипов продукции. В настоящее время аддитивное производство объединяет четыре основных типа технологий и стремительно внедряется в производственный цикл компаниями различных отраслей. Распределим основные преимущества аддитивной технологии по стадиям производства, как показано в таблице.

Основным преимуществом использования аддитивной технологии для авиационной промышленности является снижение себестоимости узлов и агрегатов, так как для их производства не нужны дорогостоящие обрабатывающие станки и инструменты.

Еще одним конкурентным преимуществом на авиарынке можно считать снижение потребления топлива летательными аппаратами.

Преимущества аддитивной технологии по стадиям производства

Стадии создания продукции			
Инженерное проектирование	Производство	Продукт	Эксплуатация и утилизация
Изготовление прототипа сразу же из 3D-модели Гибкость в проектировании и изготовлении	Устранение одновременных расходов на инструменты Снижение текущих расходов Более быстрая доставка деталей Гибкость цепи поставок Снижение затрат на 50%* на изготовление детали за счет низкого уровня отходов Уменьшение времени цикла - моделирование детали - серийное производство на 67%*	Уменьшение количества составных частей Уменьшение веса деталей Снижение уровня запасов и уменьшение транспортных расходов Снижение стоимости жизненного цикла продукта	Снижение расхода топлива Сокращение цикла ТО Восстановление деталей для повторного использования

* Additive Manufacturing for Aerospace, Opportunities and Challenges, 2008.

При постоянно растущих ценах на авиатопливо каждая из авиакомпаний озабочена снижением потребления ГСМ для поддержания высокой рентабельности бизнеса. Известно, что снижение потребления топлива летательным средством достигается за счет снижения его массы. В этом аспекте преимуществом аддитивных технологий производства и новых материалов является более легкий вес детали (на 65% легче). По данным исследований Boeing, снижение веса каждого самолета американского воздушного флота на один фунт (~454 грамма) даст экономию в более чем 11 000 галлонов (42 000 литров) топлива в год⁶.

Необходимо отметить, что наиболее сложным и трудоемким процессом при разработке модели летательного аппарата являются НИОКР и создание прототипа. Так, компания Boeing, занимаясь производством больших гражданских самолетов с 1957 г., разработала всего 8 моделей судов, в то время как фирма Airbus с 1970 г. сконструировала 5 принципиально разных самолетов. В этом случае при использовании аддитивной печати процесс создания прототипа изделия становится более быстрым и простым в отличие от традиционного производства, где каждый раз, когда необходимо сделать даже небольшие изменения в дизайне детали, необходимо переоснастить или сделать совершенно новую форму (к примеру, для литья). В этом аспекте аддитивная печать позволяет производителю получить конкурентное преимущество в виде увеличения скорости процесса отсеивания перспективных разработок, скорейшего создания прототипа и снижения себестоимости НИОКР в целом и, как следствие, скорейшей реализации проекта.

О востребованности аддитивных технологий в авиапромышленности можно судить из опыта последних разработок и внедрений компаний - крупнейших игроков рынка. Так, компания Airbus стала первым в мире производителем гражданских самолетов, использовавшим аддитивное производство для создания кронштейнов салона A380. По словам Bastian Schaefer (Airbus cabin engineer), к 2050 г. компания планирует производить подавляющее большинство деталей с помощью 3D-печати⁷.

Компания Boeing для снижения массы своего истребителя F-18 использует ряд "напечатанных" частей, таких как воздуховоды. А для флагманского самолета 787 Dreamliner компания разработала более 32 различных деталей, которые изготавливаются с помощью аддитивной технологии лазерного спекания (lasersintering)⁸.

Еще одним доказательством перспективности применения аддитивной технологии в авиастроении является покупка компанией GE Aviation ведущего разработчика оборудования для 3D-печати - компании Morris Technologies и ее дочерней фирмы Rapid Quality Manufacturing. По мнению генерального директора GE Aviation Colleen Athans, покупка такого рода актива есть инвестиции в перспективные технологии будущего. В результате приобретения компании - владельца новых технологий производства GE Aviation намерена удерживать лидирующие позиции на рынке авиадвигателей, а также в течение 2013 г. открыть два новых собственных завода в США, что говорит о стратегии, обратной аутсорсингу, которой придерживались в последние несколько десятилетий американские производители.

Однако, говоря об отечественных разработках с применением технологий будущего, необходимо отметить слабую активность как предприятий промышленности, так и НИИ и государства как основного инвестора. По мнению Кирилла Казмирчука, заместителя директора НИИ "Машиностроительные технологии", ситуация с внедрением аддитивных технологий в российскую промышленность остается крайне неблагоприятной⁹. По его мнению, ученые, инженеры и технологи не смогли привлечь внимание государства к опасному отставанию в абсолютно необходимой для отечественной промышленности инновационной сфере, не нашли аргументов, чтобы убедить власти в необходимости разработки национальной программы развития аддитивных технологий, создания отечественной индустрии 3D-принтеров. Россия практически не участвует в международных организациях, оказывающих значительное влияние на развитие аддитивных технологий в мире.

По данным Wohler's Report 2010, основными владельцами технологий аддитивного



Рис. Глобальные лидеры аддитивной промышленности по доле рынка

Источник: Wohler's Report 2010. URL: wohlersassociates.com.

производства являются США и страны западной Европы (Великобритания, Германия, Франция) (см. рисунок). Такая расстановка сил лишает Россию возможности стать обладателем передовых технологий шестого уклада, которые так необходимы для восстановления отечественной промышленности и упрочнения ее позиций на международных рынках¹⁰.

Тем не менее аддитивные технологии сегодня подвергаются активному изучению, обсуждению и не лишены ограничений, не являются полной заменой классического производства. Отметим, что аддитивное производство сохраняет конкурентные преимущества традиционных методов при низком объеме выпуска. При высоких объемах производства стоимость энергопотребления на единицу продукции, изготовленную аддитивными способами, возрастает (по сравнению, например, с литьем), вплоть до 100 раз в некоторых случаях (Wohlers 2011). Применительно к авиационно-космической промышленности снижение веса летательного аппарата за счет внедрения аддитивных технологий и использования новых материалов обеспечивает эко-

номические и экологические выгоды, которые рассматриваются как экономия топлива в течение длительного периода эксплуатации (для гражданского самолета в среднем 30 лет). Эксплуатационные выгоды в таком случае превалируют над высоким уровнем потребления электроэнергии на стадии производства. К сожалению, такой эффект практически не наблюдается в других отраслях промышленности, таких как, например, автомобилестроение, где срок службы автомашины менее 10 лет - затраты на электроэнергию при производстве будут определено выше, чем совокупная эксплуатационная прибыль.

Итак, применение новых технологий, обеспечивающих экономию основных факторов производства, - это лишь одно из направлений совершенствования эффективности работы конкретного промышленного предприятия или отрасли в целом.

¹ URL: <http://www.favt.ru>.

² Boeing Current Market Outlook 2012-2031.

³ Airbus Global Market Forecast 2012-2031.

⁴ Там же.

⁵ Aviation Week & Space Technology. 5/7/2012. Vol. 174. Issue 16. P. 48.

⁶ Additive Manufacturing in Aerospace; Examples and Research Outlook, 2011.

⁷ URL: <http://www.forbes.com/sites/parmyolson/2012/07/11/airbus-explores-a-future-where-planes-are-built-with-giant-3d-printers>.

⁸ Will Additive Manufacturing Change Manufacturing? Terry Wohlers, Time Compression, 2011.

⁹ URL: <http://konstruktor.net/podrobnost-det/items/additivnye-tehnologii-v-rossijskoj-promyshlennosti.html>.

¹⁰ См. также: Храмцова Е.Р., Попова Я.Г. Развитие социально ориентированной торговли в регионе // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2007. □ 12 (38). С. 147-152.

Поступила в редакцию 28.06.2013 г.