

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВИАСТРОЕНИЯ УКРАИНЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

К началу 90-х годов прошлого столетия ГП «Антонов» достигло своего наивысшего расцвета. На авиакосмическом салоне в Фарнборо в 1994 году президент американской фирмы «Локхид» на приеме для авиационных специалистов вынужден был признать: «Военно-транспортные самолеты могут делать лишь две фирмы в мире – «Локхид» и «Антонов».

Уже много лет ГП «Антонов» приходится работать в сложных экономических условиях, и при этом оно сохраняет продуктивность своей творческой деятельности. Развивая интеллектуальный и технологический потенциалы, фирма в последние годы значительно пополнилась молодыми специалистами, освоила новые методы конструирования, базирующиеся на использовании самых передовых компьютерных систем проектирования.

В 2006 году коллектив фирмы отметил 100-летие со дня рождения О.К. Антонова и 60-летие фирмы. Год оказался не простым. И все же коллектив прожил его достойно, практически завершив доводку и сертификационные испытания самолета Ан-148 и целый ряд работ по самолетам Ан-124-100, Ан-140 и другим программам.

Еще более сложными были и последующие годы, потребовавшие полной отдачи сил, энергии и мужества. Тем не менее, мы всегда следовали и следуем завету основателя нашей фирмы О.К. Антонова, который говорил: «При столкновении с непредвиденными трудностями проявляй еще больше энергии и настойчивости. Всегда стремись к тому, чтобы ясно видеть задачи и перспективу» [1].

Несмотря на повседневную занятость конструкторской работой Олег Константинович перманентно отслеживал информации о совершенствовании в мире и СССР авиационного производства, аспектов научного сопровождения этого процесса. Так еще в 1965 году им была опубликована монография, посвященная совершенствованию показателей планирования промышленного производства, в том числе и авиационного [2], идеи которой воплощались на нашей фирме, способствуя обеспечению ей высокоэффективного производства гражданских самолетов на современном уровне каждого этапа состояния проблемы в отечественном и мировом самолетостроении.

Известно, что высокоэффективное производство предопределяется высоким уровнем соотношения достигнутых его результатов (продукции), отнесенных к использованным ресурсам (затратам), выраженных в одних и тех же единицах измерения (денежных).

Экономика любого производства товара (продукта), в том числе и авиационной техники, ориентирована на его гарантированный сбыт потребителю с некоторой прибылью для производителя, необходимой для поддержания и развития производства и других разных целей.

Гарантированный сбыт продукции предопределяется ее качеством. Качество – степень, до которой совокупность собственных отличительных свойств удовлетворяет сформулированным общепонятным или обязательным требованиям или ожиданиям [3].

Высокое качество продукции, удовлетворяющее ожиданиям потребителя, всегда соизмеряется потребителем со стоимостью (ценой) этой продукции. Однако мировой уровень рыночных отношений до 60-х годов прошлого столетия еще способствовал получению производителем желаемой им прибыли от реализации высококачественной продукции, удовлетворяющей требованиям потребителя [4].

Этому соответствовали и отношения между производителем и потребителем в условиях командно-административного управления экономикой [5]. Таким образом, до начала 70-х годов прошлого столетия основой бизнеса являлась формула [4, 5]:

$$З_{пр} + П_{пр} = Ц_{пр},$$

где  $З_{пр}$  – затраты производства,  $П_{пр}$  – желаемая прибыль производителя,  $Ц_{пр}$  – рыночная цена товара, предлагаемая производителем.

Издержки проектирования и производства не были главной заботой производителя, а рынок позволял поддерживать цену на желаемом для производителя уровне, делая фактически существующий рынок рынком производителя.

Начиная с 70-х годов условия для бизнеса стали изменяться. В 90-е годы притягательная для производителя формула успешного бизнеса была вынуждена трансформироваться в другую

$$Ц_n - З_{пр} = П_o,$$

где  $Ц_n$  – цена потребителя, товара,  $П_o$  – ожидаемая прибыль производителя.

Сегодня рынок быстро сбил цену, и потребитель с трудом разбирается среди обилия добротных и качественных товаров, конкурирующих между собой. Он переориентирован главным образом на удовлетворение нужд и пожеланий потребителя, и рынок производителя трансформировался в рынок потребителя [4].

Таким образом сегодня высокоэффективное производство соответствует условиям, при которых приемлемая по критерию качества для потребителя цена продукции  $Ц_{пр}$  за вычетом производственных затрат производителя обеспечивает ему удовлетворяющую его (ожидаемую) прибыль  $П_o$ .

Как известно, прибыль – это превращенная форма прибавочной стоимости, выступающая как превышение доходов над расходами за определенный период времени [5]. Прибыль предприятия  $\Pi_o$  является частью дохода, которая остается в распоряжении предприятия после вычета всех обязательных расходов. Для определения прибыли как финансового результата деятельности предприятия необходимо сопоставить выручку (доход) с затратами на производство продукции и ее реализацию, т.е. с себестоимостью продукции.

Абсолютная сумма прибыли предприятия при всей важности этого показателя не дает полного представления об эффективности работы предприятия и не может быть применена для сравнения эффективности деятельности производственных подразделений предприятия.

Равная прибыль еще не свидетельствует об одинаково успешной их работе, т.к. для получения прибыли могут быть использованы разные по величине ресурсы. Поэтому для оценки эффективности работы применяется относительный показатель - рентабельность. Показатель рентабельности характеризует прибыльность работы предприятия, т.е. соотношение между доходами и суммарными издержками (фактическими расходами).

В практике экономической оценки эффективности работы предприятия используют категории рентабельности [6 – 7].

Прибыльность работы предприятия, выраженная через показатели рентабельности, означает безубыточность, экономически эффективную деятельность предприятия. Основным фактором роста рентабельности является выбор наиболее эффективных методов производства, ведения хозяйственной деятельности предприятия, способствующих снижению материалоемкости продукции, трудоемкости выполнения производственных процессов, а также режиму экономии во всех звеньях работы предприятия.

Известно [5], что в условиях рыночных отношений существует несколько видов (концепций) ценообразования, среди которых наиболее приемлемой для авиаэкспорта является концепция пропорциональности цены понесенным затратам на оплату труда, основные производственные фонды и материальную часть оборотных средств, т.е. пропорционально себестоимости. При этом цена должна превышать себестоимость продукции, т.е. обеспечивать безубыточность предприятия.

Эффективность производства во многом предопределяется эффективностью управления предприятием (менеджментом), уровень научного обеспечения которого изменялся и совершенствовался по мере перехода общества от индустриального к постиндустриальному [7]. На рис. 1 приведена схема эволюции (трансформации) отечественных форм и методов менеджмента в хронологическом порядке [6].

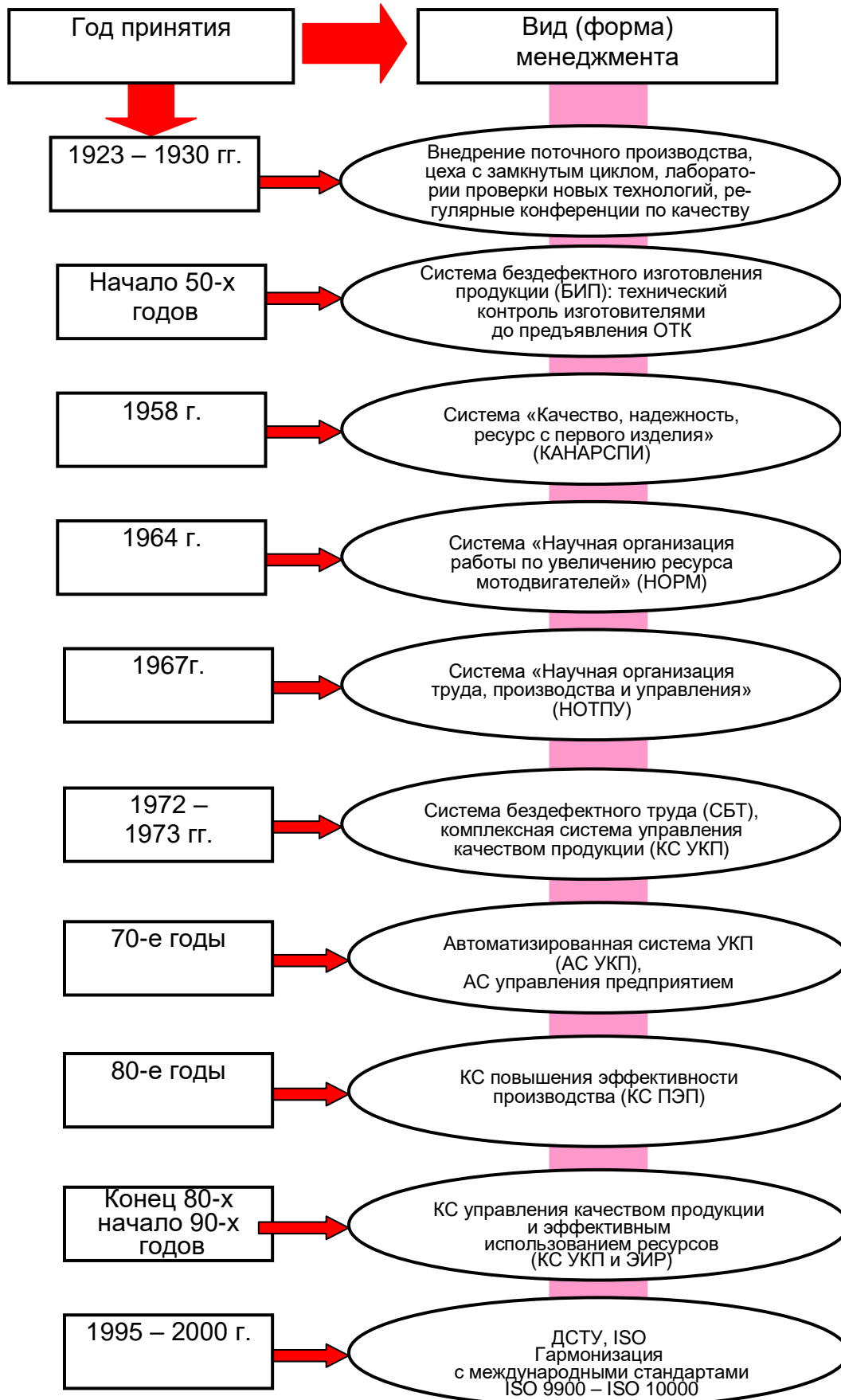


Рисунок 1 – Схема эволюции (трансформации) отечественных форм и методов менеджмента в процессе перехода от индустриального к постиндустриальному обществу

На мировом уровне можно проследить основные этапы развития менеджмента качества и побуждающие к этому причины. Каждое последующее десятилетие было связано с достижениями науки и техники, изменениями в сфере производства товаров и услуг. Изменяющиеся требования к качеству и производственные условия стимулировали и направляли развитие управления качеством.

1900 – 1920 гг. – Индустриальная революция и начало конвейерного производства. В целях отбраковки дефектной продукции возникла необходимость контроля выпускаемых изделий. Контроль выполнял ответственный по смене старший рабочий. Примерно во время Первой мировой войны появилась новая профессиональная группа – контролеры. В это же время контролеры стали организовываться в отдельную производственную единицу – отдел контроля.

1920 – 1940 гг. – Развитие массового промышленного производства и увеличение объемов работ по контролю. На протяжении 20 – 30-х годов на производствах повсеместно формировались отделы контроля. Развивались и усовершенствовались приборы и методы контроля. Контроль продукции стал самостоятельной и неотъемлемой частью производства.

1940 – 1950 гг. – Резкий рост промышленной продукции, обусловленный военными нуждами в годы Второй мировой войны и послевоенного восстановления промышленности и хозяйства. Широкое применение статистических методов контроля.

1950 – 1960 гг. – Ускорение научно-технического прогресса, усложнение выпускаемой продукции, увеличение риска функциональных неисправностей продукции.

1960 – 1970 гг. – Коренное изменение способов транспортировки товара. В связи с этим значительно увеличиваются объемы международной торговли. Новые рыночные условия предусматривали создание единых требований к качеству производственных процессов и продукции. Возникла необходимость планировать качество на всех этапах производства. В начале 60-х годов выходят первые сборники требований по обеспечению качества для предприятий машиностроительной отрасли. В 1962 г. в Японии возникло движение кружков качества. Появилось первое ежемесячное издание «Контроль качества для рабочих».

1970 – 1980 гг. – Возрастание роли охраны труда и безопасной эксплуатации продукции. Развивается система юридической ответственности за качество продукции, охватывающая перечень обязанностей, возложенных на производителя и других лиц относительно компенсации убытков потребителю (как материальных, так и моральных), полученных вследствие приобретения некачественных товаров или услуг. Япония завоевывает большую часть мировых рынков. Началось построение систем качества на промышленных предприятиях.

В 1979 г. в Великобритании появился первый национальный стандарт обеспечения качества.

1980 – 1990 гг. – Лавинообразное развитие интереса к управлению качеством во всем мире. Опыт Японии показал, что прибыль компании, ее позиции на рынке стабильны настолько, насколько стабильно высок уровень качества ее продукции. Повсеместно изучается, развивается и внедряется управление качеством. В 1987 г. международной организацией по стандартизации были приняты международные стандарты управления и обеспечения качества ISO серии 9000. Начался процесс сертификации систем качества.

1990 – 1999 гг. – Широкое распространение систем качества по идеологии международных стандартов в области управления качеством ISO серии 9000. Международные стандарты ISO серии 9000 приняты в 80 странах мира. Практически все ведущие предприятия и организации имеют сертифицированную систему качества. Развитие концепции «всеобщего управления качеством» (TQM), позволяющей управлять улучшением качества [3].

Начало и последующие годы XXI столетия ознаменовались бурным развитием и внедрением в практику наукоемких производств, среди которых авиакосмическая отрасль занимает ведущее место, информационных (компьютерных) технологий [8].

Информационные технологии – совокупность средств и методов переработки информации, базирующихся на современной программно-вычислительной технике, на основе CALS-технологий [9].

CALS-технологии – комплекс международных стандартов, разумно интегрирующих информационные технологии, создаваемые в географически удаленных друг от друга регионах [9]. Сегодня CALS-технологии представляют собой современную организацию процессов разработки, производства, эксплуатации и послепродажного сервиса изделий путем информационной поддержки процессов их жизненного цикла на основе стандартизации методов представления данных путем безбумажного электронного обмена данными. Концепция CALS определяет набор правил, регламентов, стандартов, в соответствии с которыми строится информационное (электронное) взаимодействие участников процесса проектирования, производства, испытаний и т.д.

Возвращаясь к началу статьи, в котором обсуждались составляющие высокоэффективного производства, полный состав его компонентов и их взаимосвязь можно представить схемой (рисунок 2).

Схема рис. 2 показывает, что между всеми составляющими высокоэффективного производства имеют место прямые и обратные связи. Последние содержат (формируют) запрос той или иной составляющей на обеспечение повышения функциональной роли запрашиваемой.

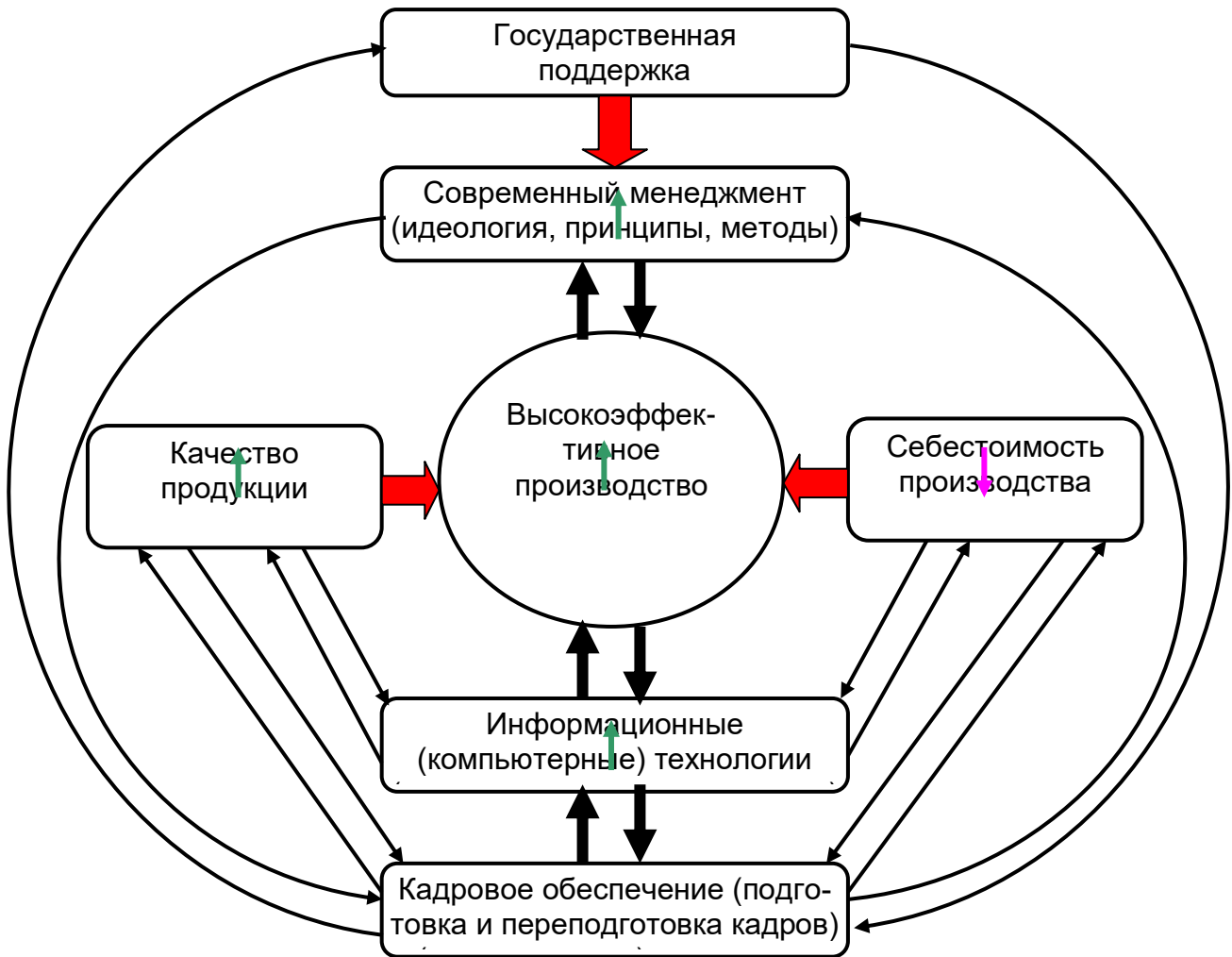


Рисунок 2 – Составляющие высокоэффективного производства и их взаимосвязи (направление стрелок в блоках: ↑ – увеличение, ↓ – уменьшение)

Схема концептуально отражает системный подход к обеспечению роста эффективности производства. При всей универсальности этой схемы она в полной мере ориентирована на обобщенное самолетостроительное производство Украины, которое представляет ГП «Антонов».

Отметим принципиальную на наш взгляд особенность представленной схемы.

Будучи ориентирована на современный и перспективный уровни развития высокоэффективного производства, она справедлива для любого исторического этапа развития общества независимо от формы его фундамента: будь-то рыночная, будь-то плановая экономика. Особенности каждого этапа формируются в конкретном содержании каждой составляющей.

Так, каждому виду (форме) менеджмента отечественных этапов

развития производства уровень его эффективности предопределяет все остальные составляющие схемы рис. 2.

Составляющая «информационные технологии» при этом отражает справедливое замечание П.В. Балабуева в [9] относительно этого термина: «Известно, что возникновение первых средств и методов переработки информации, а, следовательно, и первых информационных технологий прослеживается от самих истоков цивилизации, с того момента, когда люди начали общаться, научились воспринимать информацию извне, накапливать, осмысливать, перерабатывать, а также адресовать ее во внешний мир. Без этого прогресс человечества просто был бы немислим.»

Информационные (компьютерные) технологии современного уровня широко используются на ГП «Антонов». Так в монографии [10] представлены основные положения нормативных документов, регламентирующих проектирование самолетов транспортной категории, а также методологические основы их общего проектирования. Разработаны методы параметрического анализа, определения массы самолета и основных его геометрических параметров. Изложены особенности проектирования самолетов транспортной категории, описаны концепция, принципы и методы интегрированного проектирования и трехмерного параметрического моделирования, инженерного анализа элементов конструкции самолетов с помощью систем CAD/CAM/CAE/PLM.

В странах СНГ фирма «Антонов» выступала лидером по внедрению в процесс создания авиатехники современных информационных технологий. Первым самолетом, полностью разработанным с использованием «цифры» стал Ан-148. Это обеспечило сокращение сроков его создания и открыло путь к внедрению цифровых технологий на этапах серийной постройки самолета, освоения летным и техническим составом авиакомпаний и сопровождения в эксплуатации.

В составляющих, обеспечивающих функционирование высокоэффективного производства одну из ведущих ролей играет современный менеджмент, фундаментом и идеологической основой которого сегодня является концепция бережливого производства (lean production) – прорывного подхода к менеджменту качества, обеспечивающего долговременную конкурентоспособность без существенных капиталовложений [11].

Со времени введения этого понятия профессором Массачусетского технологического института (США) Джеймсом Вуметсом для обозначения базовых принципов организации производства в японской корпорации Toyota термин быстро завоевал признание и популярность [12]. Сегодня внедрять концепцию бережливого производства в различных странах и в разных масштабах начали многочисленные компании многих



профилей. Этим концепциям (философии lean production) посвящено значительное число публикаций, например [13 – 17].

Сам термин «бережливое производство» фокусирует внимание на главной составляющей Toyota Production System (TPS) – нацеленности системы на избавление организации от любых непроизводительных затрат в процессе производства.

К непроизводительным относят любые действия и затраты, не связанные напрямую с преобразованием исходных материалов и сырья в конечный продукт, обладающий потребительской ценностью. Бережливым считают производство, в котором любые непроизводительные затраты сведены к минимуму или отсутствуют вовсе, т.е. все ресурсы предприятия используются только для создания потребительской ценности. Именно эту задачу ставила перед собой компания Toyota, совершенствуя свою деятельность и создавая производственную систему, основанную на концепции «вытягивания» (pull production), т.е. производства, основанного на спросе. Если проанализировать эту методику, то нетрудно заметить: она представляет собой удачное решение проблемы удаления непроизводительных затрат из всех звеньев цепочки поставок потребителю качественной продукции точно в срок по минимально возможным ценам [15].

В авиастроении представляет особый интерес опыт, характер внедрения Lean-технологии и его результаты компании Боинг (США) [20].

К комплексному внедрению принципов Lean на своем производстве компания Боинг перешла в начале 90-х. На волне усилившейся конкуренции с европейцами из Airbus, Боинг искал способ не просто сделать свою продукцию дешевле, но и улучшить качество, упорядочить процессы, иметь возможность быстро реагировать на потребительский спрос, увеличивая прибыль. В поисках решения этой непростой задачи Боинг переходит к внедрению технологии бережливого производства.

Только за первые десять лет внедрения подразделения компании Боинг добились таких результатов [20]:

- программа по снижению дефектов F/A-18E/F Super Hornet, которая ставила перед собой цель в период с 1998 по 2003 снизить уровень брака на 90% достигла этих результатов на два года ранее;

- используя практику Lean на этапах проектирования и строительства объекта Delta IV в Декатуре, штат Алабама, площадь сократилась с 4 млн. кв. м., от запланированных, к 1,5 млн. кв.м. по факту. Вместо создания нескольких линий сборки ракет, принципы Lean помогли создать единую непрерывно-движущуюся линию;

- с 1998 года принципы Lean начинают использовать сборочная линия многоцелевых боевых вертолетов AH-64D Apache, расположенная в

Мессе, штат Аризона. За 10 лет программа Apache достигла сокращения часов сборки на 54%, а также 218% увеличения скорости их постройки.

После десятилетия успешного внедрения принципов бережливого производства, компания Боинг разворачивает комплексную программу подготовки Lean для своих поставщиков и партнеров. Lean-эксперты Боинг выполняют роль наставника и тренера; которые привносят новые идеи и помогают их внедрению.

Руководство Боинг считает, что им не удалось бы достичь таких результатов без вовлечения всех сотрудников в этот процесс – от проектирования до разработки и поставки.

ГП «Антонов», как одно из первых наукоемких предприятий Украины, приступило к реализации концепций и методик бережливого производства в перманентном процессе повышения эффективности продукции нашей фирмы с учетом зарубежного опыта. О существенных успехах этой реализации говорить еще рано. Как известно, отправная точка концепции – оценка на каждом этапе создания продукта ценности для конечного потребителя. В качестве основной задачи концепция предполагает постановку процесса непрерывного устранения потерь – искоренение любых действий, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности для конечного потребителя.

В этом направлении и стремится следовать наш коллектив. Сегодня концерн «Антонов» – это мощное объединение, способное создавать, сертифицировать и серийно выпускать конкурентоспособные самолеты транспортной категории, а также обеспечивать их эффективную послепродажную поддержку. Фирма располагает всем необходимым для этого оборудованием и технологиями.

За десятилетия работы в сложных экономических условиях в области создания самолетов транспортной категории концерн «Антонов» реализовал обширный ряд «ноу-хау» по обеспечению их летных и взлетно-посадочных характеристик, грузоподъемности, ресурсов и сроков службы, экономической эффективности. Наличие на предприятии соответствующих подразделений, комплекса, производственных мощностей, а также летно-испытательной базы позволяет реализовывать новые конструктивно-технологические решения с максимальной эффективностью.

Все это создает уверенность в том, что фирма «Антонов» решит задачу сохранения конкурентоспособности украинского самолетостроения в современных условиях, опираясь на основные составляющие высокоэффективного производства и реализуя их взаимосвязи с максимальным эффектом.

### Список использованных источников

1. О.К. Антонов – многогранность таланта. К 100-летию со дня рождения Олега Константиновича Антонова / составитель В.Г. Анисенко. – 2-е издание, дополн. – К.: «Аэрохобби», 2007. – 192 с.
2. Антонов О.К. Для всех и для себя. О совершенствовании показателей планирования социалистического промышленного производства. – М.: Экономика, 1965. – 271 с.
3. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин. – Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1999. – 600 с.
4. Кривов Г.А. Система управления качеством производства авиационной техники / Г.А. Кривов, В.А. Матвиенко, В.А. Резников. – К.: Техніка, 2004. – 272 с.
5. Бабушкин А.И. Экономика предприятия: Учеб. пособие для вузов. – Х.: ХАИ, 2003. – 449 с
6. Кривов Г.А. Основные тенденции корпоративно-индустриальной стадии развития авиационного производства / Г.А. Кривов // Технологические системы. №3(5)/2000. – Науч.-технич. журнал. С. 5 – 19.
7. Калита П.Я. Системы качества и международные стандарты ИСО серии 9000. Часть 1. Общий обзор. – К.: Укр. ассоциация качества, МЦК «Прирост», 1996. – 91 с.
8. Информационные технологии в наукоемком машиностроении: компьютерное обеспечение индустриального бизнеса / Под общ. ред. А.Т. Братухина. – К.: Техніка, 2001. – 728 с.
9. Балабуев П.В. Глобальная информатизация – прорыв информационных (компьютерных) технологий. В кн. «Информационные технологии в наукоемком машиностроении: компьютерное обеспечение индустриального бизнеса. – Под общ. ред. А.Т. Братухина. – К.: Техніка, 2001. – С. 64 – 83.
10. Гребеников А.Г. Методология интегрального проектирования и моделирования сборных самолетных конструкций / А.Г. Гребеников. – Харьков: Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», 2006. – 532 с.
11. Вумек Джеймс П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании // Дж. П. Вумек, Д.Т. Джонс. – Пер. с англ. 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 473 с.
12. Джордж Л. Майкл Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства / Майкл Л. Джордж. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 360 с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
13. Ланкер Дж. Практика дао Toyota: Руководство по внедрению принципов менеджмента Toyota / Джеффри Ланкер, Дэвид Манер. Пер. с

англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 588 с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).

14. Левинсон У. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь / У. Левинсон, Р. Рерик. – Пер. с англ. А.Л. Раскина. – Под науч. ред. В.В. Брагина. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 272 с. (Серия «Деловое совершенство»).

15. Луйстер Т. Бережливое производство: от слов к делу / Т. Луйстер, Д. Теппинг. – Пер. с англ. А.Л. Раскина. – Под науч. ред. В.В. Брагина. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2008. – 132 с.

16. Фейгенсон Н.Б. Бережливое производство и системы менеджмента качества: серия докладов (зеленых книг) в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации / Н.Б. Файгенсон, И.С. Мицкевич, М.С. Липецкая. – Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад». – СПб, 2012.

17. Hsien-Ming Chang/ Lean Production Implement Model for Aerospace Manufacturing Suppliers / Chang Hsien-Ming, Huang Chi Kong, Chan-Chen Torn // Internat. Journal of Innovation Management and Technology. – Vol. 4. No 2, April 2013. – P. 248 – 252.

*Поступила в редакцию 17.05.2018.*

*Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.Е. Гайдачук,  
Национальный аэрокосмический университет  
им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков.*