

УДК 330.322:338.26

Управление развитием производственного потенциала предприятий авиационной промышленности в условиях временных ограничений

Вдовенков В.А.

*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ, Волоколамское шоссе, 4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993, Россия
e-mail: kaf506@mai.ru*

Аннотация

В работе рассмотрены проблемы реализации инвестиционных проектов развития производственного потенциала предприятий авиационной промышленности в условиях жестких временных ограничений. Особое внимание уделено задержкам в процессе подготовки и реализации проектов, оценке сопряженных с ними потерь предприятий. Обоснованы рекомендации по сокращению этих потерь, в т.ч. в сфере организации управления развитием предприятий авиационной промышленности на корпоративном и государственном уровнях.

Ключевые слова: авиационная промышленность, производственный потенциал, инвестиционные проекты, эффективность, потери, задержки, оценка.

Как правило, эффективность развития производственного потенциала предприятий авиационной промышленности рассматривается в статической постановке, с точки зрения общей суммы инвестиций и соответствующего прироста

производственных мощностей. Однако процессы фондообразования являются весьма протяженными во времени, и критическое значение приобретает динамика этих процессов, в частности, скорость нарастания производственных мощностей, оперативность внедрения инновационных технологий, освоения производства инновационной продукции. События 2014 г., обусловившие необходимость форсированного импортозамещения в сфере производства всех компонент военной и, в перспективе – гражданской авиационной техники, показали первостепенную значимость временных аспектов реализации проектов развития предприятий авиационной промышленности, их технологического перевооружения, освоения выпуска новой продукции. Даже с коммерческой точки зрения, если не принимать во внимание соображения экономической и технологической безопасности, временные факторы играют существенную роль в авиационной промышленности. На рынках авиационной техники весьма сильна временная конкуренция, и тот производитель, который первым выходит на рынок с новым поколением изделий, получает целый ряд преимуществ¹ и в части спроса на продукцию, и в сфере производства. И отчасти в работах российских и зарубежных ученых временным аспектам развития производственного потенциала предприятий уделялось определенное внимание. Так, в работе [2] исследовано влияние темпов освоения производства нового типа воздушных судов на их конкурентоспособность и коммерческую эффективность соответствующего проекта.

¹ Разумеется, при условии, что ему удастся избежать технологических рисков, сопровождающих развитие инновационных технологий. В авиационной промышленности известны и такие примеры, когда компания-лидер несла значительные потери – и прямые, и репутационные – из-за нерешенности технологических проблем и была вынуждена покинуть данный сегмент рынка или вообще прекратить деятельность (весьма показательна история первых реактивных пассажирских самолетов зарубежной разработки, см. [1]), а компании-последователи, опираясь на ее опыт и учитывая ошибки лидера, уже осваивали этот инновационный сегмент рынка более успешно.

Учет временных ограничений актуален не только при реализации стратегии развития производственного потенциала, но и при формировании стратегий его развития, в частности – при выборе уровня производственных мощностей, характеристик оборудования и технологий. Обеспечение эффективности использования материально-технической базы предприятий авиационной промышленности отнюдь не сводится к повышению загрузки производственных мощностей, минимизации непроизводительных простоев и т.п. В условиях ужесточения временной конкуренции все большее значение приобретает оперативность выполнения заказов. Обеспечить ее в нестабильной среде можно лишь при некоторой избыточности производственных мощностей. Поэтому современная концепция производственного менеджмента, концепция QRM, Quick response manufacturing («быстро реагирующее производство», подробнее см. [3, 4, 5]) подразумевает содержание некоторого, обоснованного экономическими расчетами, избыточного уровня производственных мощностей (обычно на 20-25% выше среднегодового объема производства). Соответствующее снижение среднего уровня загрузки мощностей отнюдь не является признаком неэффективного использования производственного потенциала – напротив, к таковому привела бы попытка добиться 100%-й загрузки оборудования, ликвидации избыточности, что привело бы к существенному увеличению времени ожидания исполнения заказов и соответствующим потерям предприятия на конкурентном рынке. Эффективное управление использованием производственного потенциала возможно лишь в рамках системного подхода, при ориентации на интегральные критерии работы предприятий – например, прибыль, но никак не на частные, такие, как коэффициент

загрузки мощностей. То же самое касается и других частных показателей, например, фондоотдачи. Может быть целесообразным выбор технологий, которые обеспечивают не самую высокую фондоотдачу – например, более фондоемких, но менее трудоемких, если это позволит сократить общую себестоимость производства.

В силу объективных причин, ускорение реализации инновационных проектов в сфере развития производственного потенциала предприятий сопряжено с увеличением требуемого объема инвестиций. Необязательно это связано с форсированием строительства зданий и сооружений, производства необходимого оборудования и его ввода в строй. Значительная доля времени расходуется на сами процессы принятия решений – выбор поставщиков, обоснование проектов, и т.п. При менее тщательной подготовке этих решений, вероятно, будут выбраны не самые выгодные поставщики и подрядчики, не самые экономичные проектные решения. Однако при этом может быть достигнут выигрыш во времени. Насколько он оправдывает возможный перерасход инвестиционных ресурсов? Возникает проблема «размена» между экономией времени и средств. Для его количественной оценки, например, при выборе авиакомпаниями типа воздушных судов (что выгоднее – приобрести «промежуточную» модель раньше, или дождаться выхода на рынок изделий нового поколения) в работе [6] была построена экономико-математическая модель. Аналогичный подход можно адаптировать применительно к обновлению оборудования и производственных технологий на предприятиях авиационной промышленности.

Пусть, например, инновационная технология позволяет сократить средние переменные затраты на единицу продукции с уровня c до $c - \Delta c$ ². Пусть план выпуска равномерен, и выпуск продукции фиксирован на уровне q ед. за период. Внедрение данной инновационной технологии требует единовременных инвестиций в размере I , причем, ценой дополнительных инвестиций в размере ΔI процесс внедрения можно ускорить на время Δt . В каком случае будет выгоднее тот или иной вариант – ускоренное внедрение инновационной технологии ценой некоторых дополнительных издержек, или экономия инвестиций и сдвиг внедрения технологии на более поздний срок?

За время Δt экономия от более раннего внедрения инновационной технологии составит, в приведенных условиях,

$$\Delta C = \Delta c \cdot q \cdot \Delta t.$$

Если она выше дополнительных инвестиций ΔI , выгоднее ускоренное внедрение, иначе – более позднее, но с меньшими инвестиционными затратами. Таким образом, максимально оправданный уровень дополнительных инвестиций в описанной ситуации равен $\Delta I_{\text{доп}} = \Delta C = \Delta c \cdot q \cdot \Delta t$.

Перейдем к относительным показателям: какой относительный прирост инвестиционных затрат приемлем в данной ситуации? Разделим максимально допустимый прирост инвестиций на их исходный уровень; также разделим и умножим правую часть равенства на исходное значение средних переменных затрат:

² В принципе, инновации могут быть нацелены не на удешевление производства, а на повышение качества продукции, что позволило бы реализовать обновленные изделия по цене $p + \Delta p$ вместо исходного уровня p . Такой вариант моделируется аналогично.

$$\Delta i_{\text{доп}} = \frac{\Delta I_{\text{доп}}}{I} = \frac{\Delta c}{c} \cdot \frac{c \cdot q \cdot \Delta t}{I}.$$

Поскольку основные фонды, приобретенные за счет инвестиций, со временем устаревают и по прошествии срока службы $T_{\text{сл}}$ списываются, вклад амортизационных отчислений в себестоимость единицы продукции при равномерном методе их расчета будет иметь вид

$$c_{\text{ам}} = \frac{I}{q \cdot T_{\text{сл}}}.$$

Доля амортизационных отчислений в общей сумме затрат называется *амортизационностью* производства μ . В данной модели она составляет

$$\mu = \frac{c_{\text{ам}}}{c} = \frac{I}{c \cdot q \cdot T_{\text{сл}}}.$$

Подставим полученное выражение в формулу максимально приемлемого относительного прироста инвестиций:

$$\Delta i_{\text{доп}} = \frac{\Delta c}{c} \cdot \frac{c \cdot q \cdot \Delta t}{I} = \frac{\Delta c}{c} \cdot \frac{c \cdot q \cdot T_{\text{сл}}}{I} \cdot \frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}} = \frac{\Delta c}{c} \cdot \frac{1}{\mu} \cdot \frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}}.$$

Таким образом, максимально приемлемый относительный прирост инвестиций на форсирование внедрения инновационной технологии $\Delta i_{\text{доп}}$:

- прямо пропорционален относительному сокращению удельных затрат на единицу продукции $\frac{\Delta c}{c}$;

- прямо пропорционален сокращению времени внедрения, отнесенному к нормативному сроку службы основных фондов, $\frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}}$;

- обратно пропорционален амортизационности производства μ .

В такой форме расчет уже можно проводить на основе измеримых и публикуемых технико-экономических обобщенных параметров отрасли или подотрасли авиационной промышленности, см., например, [7, 8, 9]. На рис. 1 приведены графики изменения амортизационности (отношения амортизационных отчислений к общим затратам) для трех основных подотраслей авиационной промышленности США в 1997-2007 гг., см. [7, 8, 9]. На рис. 2 для тех же подотраслей и лет приведены графики изменения среднего срока службы основных фондов, оцененного как отношение балансовой стоимости основных фондов к величине амортизационных отчислений.

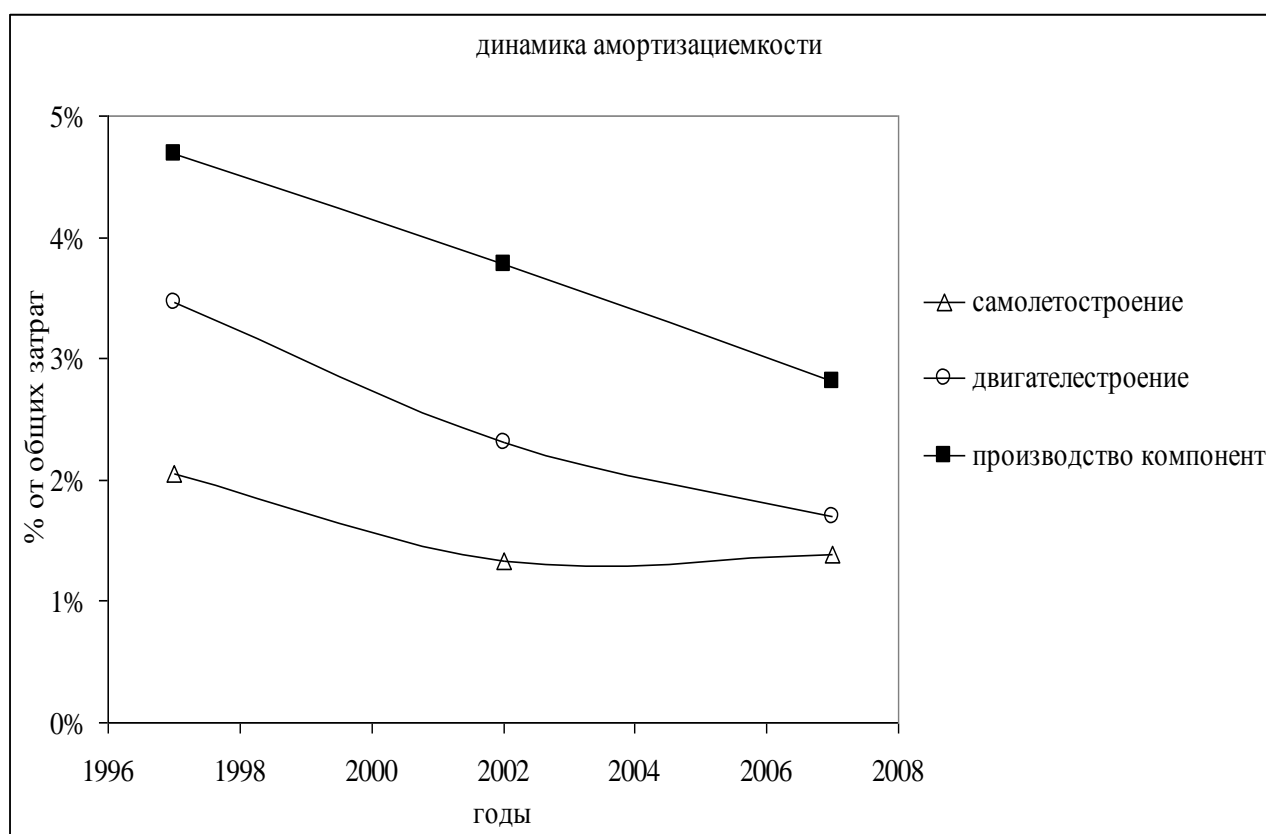


Рис. 1. Амортизационность в авиационной промышленности США в 1997-2007

гг.

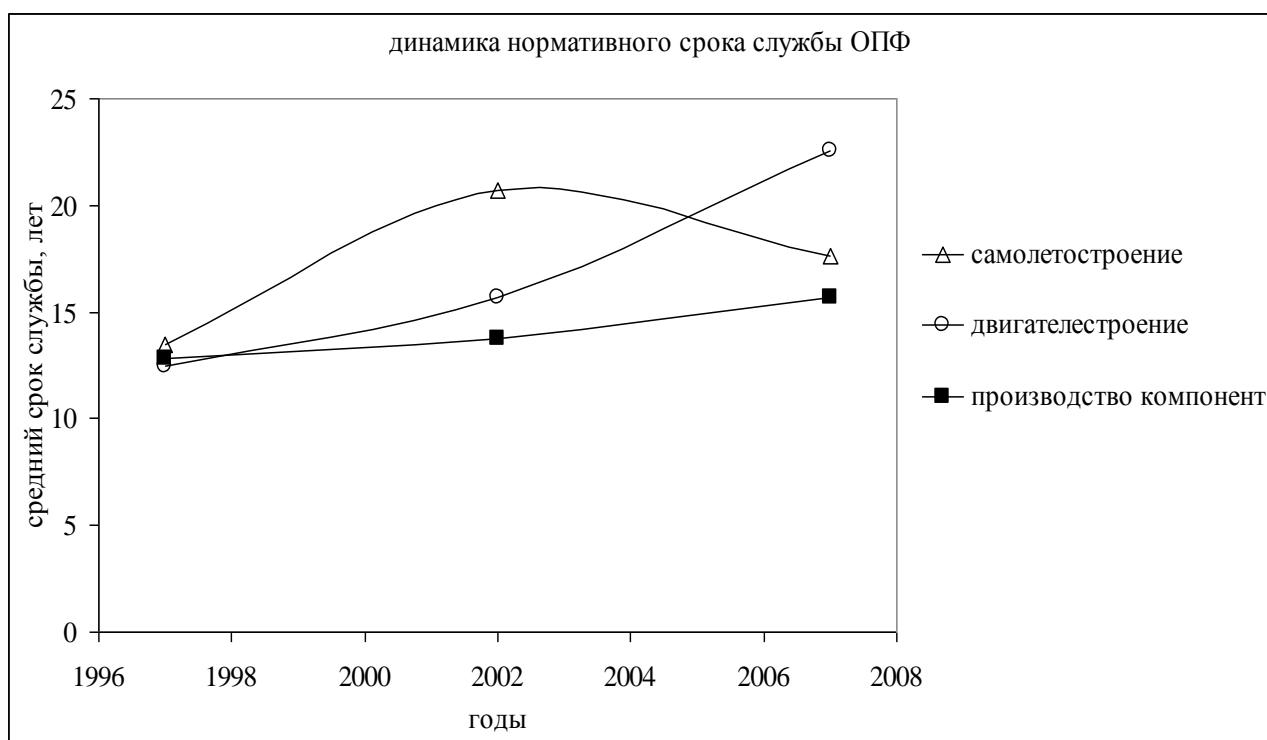


Рис. 2. Средний нормативный срок службы основных фондов в авиационной промышленности США в 1997-2007 гг.

Если принять средний срок службы ОПФ равным $T_{сл} = 15$ лет, амортизационность равной $\mu = 3\%$, тогда, например, ради 10%-ного относительного сокращения удельных затрат на единицу продукции ($\frac{\Delta c}{c} = 10\%$) можно допустить относительный прирост инвестиций на форсирование внедрении инновационной технологии не более:

$$\Delta i_{доп} = \frac{\Delta c}{c} \cdot \frac{1}{\mu} \cdot \frac{\Delta t}{T_{сл}} = 0,1 \cdot \frac{1}{0,03} \cdot \frac{1}{15} \approx 22\%, \text{ при форсировании на } \Delta t = 1\text{г};$$

$$\Delta i_{доп} \approx 44\%, \text{ при форсировании на } \Delta t = 2\text{г},$$

и т.д. Т.е. для недопущения сдвига сроков реализации инновационных проектов в сфере внедрения новых технологий и производственного оборудования в авиационной промышленности вполне допустимы и значительные, порядка

десятков процентов, перерасходы средств. И, напротив, попытки их «экономии» путем длительного уточнения параметров проекта приводят к существенным финансовым потерям.

Нередко сдвиг сроков реализации инновационного проекта обусловлен ограничениями на доступный поток инвестиций (состоящий из бюджетных ассигнований и собственных инвестированных средств, т.е. ограниченный лимитами бюджетных ассигнований и самоинвестиционным потенциалом предприятий или интегрированных структур). Можно оценить, как влияет изменение этого лимита на эффективность реализации инновационного проекта. Практическая ценность такой оценки очевидна – например, она позволяет обосновать целесообразный уровень поддержки со стороны государства проектов, которые могут реализоваться медленно из-за слабости самоинвестиционного потенциала большинства российских предприятий авиационной промышленности, интегрированных структур. Даже согласно Государственной программе развития авиационной промышленности [10] на первом этапе ее реализации, т.е. до 2017-2018 гг., и не планируется рентабельности большинства подотраслей, т.е. основным источником инвестиционных ресурсов, как планируется, останется государственный бюджет РФ. В работе [11] была предложена экономико-математическая модель, позволяющая оценить экономическую эффективность государственной поддержки инвестиционных проектов в авиационной промышленности, «зависших» по причине дефицита собственных инвестиционных ресурсов.

Скорость развития производственного потенциала предприятий российской авиационной промышленности в значительной степени ограничивают недостатки

процедур финансирования инвестиционных проектов развития материально-технической базы. В 1990-х – начале 2000-х гг. в России был наиболее актуален именно общий дефицит средств, недофинансирование инновационных и инвестиционных проектов в российской наукоемкой промышленности, в т.ч. в авиационной. В 2010-х гг., несмотря на многократное увеличение финансовых возможностей государственного бюджета, лимитов выделения средств, сдвиги сроков реализации инвестиционных проектов в отрасли сохраняются по организационно-управленческим причинам.

Прежде всего, речь идет о несовершенных процедурах выделения средств из государственного бюджета, при которых отдельные этапы инвестиционных проектов не могут реализоваться параллельно, «во избежание нецелевого использования средств», в то время как соображения минимизации сроков технологической подготовки производства диктуют целесообразность частичного совмещения ТПП и разработки изделий, а также параллельного выполнения ряда строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, заказа производственного оборудования. В то же время, современная бюджетная дисциплина делает такое совмещение во времени отдельных этапов проекта практически невозможным, поскольку средства на очередной этап или подэтап могут быть выделены только при условии завершения предыдущего (с предъявлением определенных контрольных показателей). Однако при этом сдвигаются сроки внедрения новых технологий и оборудования, освоения производства новых изделий, что приводит, как показано выше, к существенным итоговым потерям как самих авиастроительных предприятий, так и государственного бюджета РФ.

Другой фактор, способствующий увеличению сроков реализации инвестиционных проектов развития производственного потенциала предприятий авиационной промышленности, связан со сложностью и высокой – порядка нескольких месяцев даже по отдельным позициям закупки производственного оборудования – действующих процедур государственной экспертизы проектов. При этом события 2014 г., в частности, ускоренное импортозамещение, в т.ч. в сфере закупки производственного оборудования, многократно усилили нагрузку на соответствующие органы, поскольку по многим позициям потребовалась замена ранее запланированных к закупке наименований оборудования. И даже в тех случаях, когда, несмотря на критическое состояние российского станкостроения, возможности замены на отечественные аналоги были найдены, реализация таких изменений затягивается на несколько месяцев по причине повторной экспертизы проекта уже с использованием отечественного оборудования.

Фактически, как было отмечено и в работе [11], под предлогом недопущения нецелевого использования средств государственного бюджета, провоцируется их неэффективное использование, поскольку полное прохождение вышеописанных процедур экспертизы проектов, следование вышеописанным правилам выделения бюджетного финансирования (по завершении очередного этапа проекта) неизбежно приводит к существенному, на несколько лет, сдвигу сроков технического перевооружения предприятий, освоения производства новой продукции, в т.ч. имеющей стратегическое значение. Иногда внедрение новых технологий, ввод в строй нового оборудования затягиваются настолько, что они успевают морально устареть. Действующие нормативно-правовые акты ставят руководителей

предприятий авиационной промышленности перед выбором между нецелевым и неэффективным использованием средств.

При этом, особенно в условиях ужесточения бюджетных ограничений, нельзя отрицать и важности недопущения нецелевого использования ограниченных инвестиционных ресурсов, соблюдения бюджетной дисциплины. Возможно, целесообразно сместить акценты в контроле над руководителями предприятий: они должны отвечать, прежде всего, за выполнение ГОЗ и других производственных программ (а таковые целесообразно конкретизировать и в гражданском сегменте), а не за конкретные решения по расходованию средств на техническое перевооружение. Данная работа не претендует на окончательное решение описанной проблемы, в ней лишь делаются оценки потерь от несвоевременности развития материально-технической базы предприятий авиационной промышленности, и обосновывается необходимость изменения сложившегося положения дел.

В то же время, усиливая внимание к временным аспектам развития материально-технической базы, не следует и абсолютизировать их роль, превращая ускорение внедрения инновационных технологий в новую самоцель, столь же неэффективную, как и цель экономии средств. Ускоренному внедрению инновационных технологий при развитии материально-технической базы предприятий авиационной промышленности препятствует, помимо субъективных факторов (инерция мышления, особые интересы ряда работников и менеджеров, извлекающих выгоду из несовершенства старых технологий), и ряд объективных экономических факторов. Одна из возможных причин – объективно обусловленная

инерция смены оборудования длительного пользования, и технологий в целом. Как и предполагалось в построенных выше упрощенных моделях, новые технологии и оборудование, как правило, более экономичны (т.е. обеспечивают более низкий уровень прямых производственных затрат), экологичны и безопасны (что, с экономической точки зрения, отражается в более низком уровне экологических платежей и штрафов), а также, возможно, обеспечивают более высокий технологический уровень производства, позволяющий выпускать принципиально лучшую продукцию и обеспечивать новый уровень конкурентоспособности. Однако, несмотря на это, немедленная смена долговечного производственного оборудования и технологий (которые также включают в себя инертные элементы, например, трудовые навыки и знания персонала, рутины, налаженные рыночные связи и т.п.) может быть экономически нецелесообразной. Причина в том, что инвестиции в действующие долговечные активы (как материальные, т.е. основные фонды, так и нематериальные, т.е. знания и навыки персонала) уже сделаны и не влияют на текущие решения, тогда как при внедрении новых технологий такие инвестиции предстоит сделать заново. В связи с этим, корректно сравнивать не прямые затраты производства по старым и новым технологиям, и не полные затраты (включая амортизацию долговечных активов) для старых и новых технологий, а именно

- полные затраты (включая амортизацию долговечных активов) для новой технологии;
- и прямые затраты для старой технологии, поскольку инвестиции в долговечные активы уже сделаны ранее.

Таким образом, для обеспечения эффективного управления инновационным развитием производственного потенциала предприятий авиационной промышленности следует учитывать и временные, и стоимостные аспекты развития материально-технической базы в комплексе, на основе анализа всего жизненного цикла инновационного проекта, а не только общей суммы инвестиций или текущего уровня себестоимости производства.

Выводы

1. Значительное влияние на эффективность развития материально-технической базы предприятий авиационной промышленности оказывают сроки реализации проектов строительства и модернизации производственных мощностей. Может быть целесообразным ускоренное внедрение инновационной технологии ценой некоторых дополнительных издержек. Максимально приемлемый относительный прирост инвестиций на форсирование внедрения инновационной технологии:

- прямо пропорционален относительному сокращению удельных затрат на единицу продукции;
- прямо пропорционален сокращению времени внедрения, отнесенному к нормативному сроку службы основных фондов;
- обратно пропорционален амортизационности производства.

Оценки, выполненные на основе технико-экономических параметров основных подотраслей авиационной промышленности, показывают, что, если экономия прямых производственных издержек в результате внедрения

инновационной технологии составляет порядка 10%, для ускорения внедрения инновационной технологии на 1 г экономически оправданы дополнительные инвестиции в размере до 20-25%.

2. Для повышения эффективности развития материально-технической базы предприятий авиационной промышленности целесообразно устранить следующие причины задержки реализации инвестиционных проектов:

- ограничения на государственное финансирование очередного этапа инвестиционного проекта до полного завершения предшествующего этапа (т.к. при этом теряются возможности параллельного выполнения строительно-монтажных работ, закупки оборудования, пуско-наладочных работ);

- длительные (порядка нескольких месяцев) процедуры государственной экспертизы изменений в инвестиционных проектах, в т.ч. изменений, обусловленных заменой наименований оборудования на отечественные аналоги в рамках импортозамещения.

В сфере контроля целевого и эффективного использования госбюджетных средств целесообразно уделять основное внимание срокам реализации инвестиционных проектов и выполнению перспективных производственных программ, предоставляя руководителям предприятий полномочия выбора конкретных направлений расходования средств, в т.ч. наименований и поставщиков оборудования.

Библиографический список

1. Энциклопедия «Авиация». - М.: Большая Российская Энциклопедия, 1994. – 736 с.

2. Клочков В.В., Критская С.С. Анализ влияния темпов освоения производства новой техники на ее конкурентоспособность // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 4 (307). С. 11-22.
3. Вдовенков В.А., Клочков В.В. Проблема обеспечения производства авиационной техники «точно в срок» и концепция «быстро реагирующего производства» // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16. № 1 (5). С. 1418-1425.
4. Suri, Rajan (1998a), Quick Response Manufacturing. A Companywide Approach to Reducing Lead Times, Productivity Press.
5. Suri, Rajan (2010a), It's About Time. The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing, Productivity Press.
6. Клочков В.В., Русанова А.Л., Максимовский В.И. Экономико-математическое моделирование процессов освоения серийного производства новых гражданских самолетов // Вестник Московского авиационного института. 2010. Т. 17. № 3. С. 236-246.
7. Aircraft Engine and Engine Parts Manufacturing: 1997; 2002, 2007 // in: 1997; 2002, 2007 Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999; 2004, 2009.
8. Aircraft Manufacturing / in: Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.
9. Other Aircraft Parts and Auxiliary Equipment Manufacturing: 1997, 2002, 2007 // in: 1997; 2002, 2007 Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999; 2004, 2009.

10. Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы». URL: <http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcp/avia2013-2025>

11. Русанова А.Л., Клочков В.В. Анализ эффективности российской практики финансирования инновационных проектов в наукоемкой промышленности (на примере авиастроения) // Аудит и финансовый анализ. 2011. № 5. С. 57-61.