

Родионова Юлия Исуповна

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного
маршала авиации А.А. Новикова

Красникова Кристина Дмитриевна

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного
маршала авиации А.А. Новикова

Анварова Диана Робертовна

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. Главного
маршала авиации А.А. Новикова

Влияние сертификации воздушного судна MC-21-310 с двигателем ПД-14 на проект и её экономическое значение

Аннотация. В статье рассматривается сертификация самолета MC-21-310 с двигателем ПД-14 как самостоятельный экономически значимый этап реализации программы отечественного авиастроения гражданских воздушных судов. Актуальность темы обусловлена тем, что в условиях импортозамещения силовой установки, композитных конструкций и части бортовых систем сертификационный этап перестает быть только завершающей технической процедурой и начинает непосредственно влиять на сроки старта массового производства и коммерческого использования, объем необходимых затрат, параметры начальной себестоимости и темп развертывания серийного производства. Цель статьи состоит в выявлении и систематизации основных каналов экономического влияния сертификации на проект MC-21-310. В исследовании использован подход, который основан на выделении прямых и косвенных последствий сертификационного этапа для затрат на испытания и доводку, переноса сроков поставок, замедления использования вложенных средств, ограничения эффекта масштаба и задержки формирования смежной производственной и сервисной кооперации. Показано, что сертификация в нашем случае выступает не вспомогательным, а одним из ключевых факторов, определяющих переход программы от стадии разработки к началу полноценного серийного производства и коммерческого использования. Научная новизна работы состоит в рассмотрении сертификации как полностью самостоятельного экономического звена программы импортозамещения, формирующего «коммерческую реализуемость» воздушного судна. Практическая значимость исследования связана с возможностью применения предложенного подхода в перспективе при анализе других программ отечественного самолетостроения.

Ключевые слова: MC-21, ПД-14, импортозамещение, сертификация, гражданское авиастроение, себестоимость, серийное производство, экономическая эффективность

Rodionova Yulia Isupovna

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov

Krasnikova Kristina Dmitrievna

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov

Anvarova Diana Robertovna

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov

Impact of Certification of the MC-21-310 Aircraft with the PD-14 Engine on the Project and Its Economic Significance

Abstract. The article examines certification of the MC-21-310 aircraft with the PD-14 engine as an independent economically significant stage in the implementation of the national civil aircraft manufacturing program. The relevance of the topic is due to the fact that, under the import substitution of the powerplant, composite structures, and part of the onboard systems, the certification stage ceases to be merely a final technical procedure and begins to directly affect the timing of the start of mass production and commercial operation, the amount of required expenditures, the parameters of initial unit cost, and the pace of serial production deployment. The purpose of the article is to identify and systematize the main channels through which certification influences the economics of the MC-21-310 project. The study uses an approach based on distinguishing the direct and indirect consequences of the certification stage for testing and refinement costs, postponed delivery dates, slower utilization of invested funds, limited economies of scale, and delayed development of related production and service cooperation. It is shown that, in this case, certification acts not as an auxiliary procedure, but as one of the key factors determining the transition of the program from the development stage to the beginning of full-scale serial production and commercial operation. The scientific novelty of the study lies in considering certification as a fully independent economic element of the import substitution program that shapes the commercial viability of the aircraft. The practical significance of the study is associated with the possibility of applying the proposed approach in the future to the analysis of other domestic aircraft manufacturing programs.

Keywords: MC-21, PD-14, import substitution, certification, civil aircraft industry, cost, serial production, economic efficiency

Масштабная программа развития авиационной отрасли закрепляет MC-21-310 как основной проект обновления парка отечественных гражданских воздушных судов (ВС), а серийное развертывание этой программы напрямую связано с завершением импортозамещения ключевых систем, планера и силовой установки. После 2022 года сертификация стала этапом, через который определяется момент начала поставок, фактический темп наращивания выпуска и условия перехода к коммерческому использованию. Дополнительные сертификационные испытания, например, в условиях естественного обледенения были завершены в конце марта 2026 года, а Росавиация планирует завершение сертификации MC-21-310 на октябрь 2026 года. Экономический результат проекта зависит от того, насколько быстро сертификационные процедуры «переведут» ВС из стадии испытаний в стадию массового производства, поставок авиакомпаниям и так далее.

В работе использован подход, при котором сертификационный этап рассматривается как фактор, влияющий на денежный поток проекта через календарный сдвиг (задержка) поставок и через изменение удельной нагрузки на первые ВС серии. Данный подход позволяет показать, как задержка сертификации преобразуется в перенос выручки и в увеличение доли условно-постоянных расходов, приходящихся на начальные поставки.

Для оценки выручки, переносимой сертификационной задержкой, используем зависимость

$$\Delta R = P \cdot Q$$

где ΔR – объем выручки, перенесенной на более поздний период, млрд. руб., P – цена одного ВС, млрд руб., Q – количество ВС, поставка которых сдвигается из-за задержки сертификационного завершения.

Для оценки «удельной нагрузки сертификационного этапа» на первую партию поставок используем выражение

$$s = \frac{Z}{Q}$$

где s – удельная сертификационная нагрузка на один ВС первой партии, млрд руб./самолет; Z – совокупные затраты на сертификацию и последующие мероприятия,

распределяемые на стартовую партию, млрд руб., Q – число ВС первой партии.

В расчетной части далее используется сценарное (заданное нами) значение Z , а не утверждение о фактической смете проекта, поскольку отсутствуют данные.

Экономическое значение сертификации для МС-21-310 проявляется прежде всего в том, что в 2026 году проект все еще находится между стадией технической готовности и стадией коммерческого выпуска. По состоянию на март 2026 г. Росавиация ожидала завершения сертификации к октябрю 2026 г., при этом в конце 2025 г. Ростех заявлял, что сертификация и поставка первых двух серийно выпущенных МС-21 ожидаются в конце 2026 г. Следовательно, стартовая коммерческая фаза фактически сжата до очень короткого интервала в конце года.

Для демонстрационного расчета примем консервативную цену одного самолета на уровне 3,2 млрд руб. Такая величина публично называлась для российских авиакомпаний и фигурировала в материалах по поставкам самолетов для «Аэрофлота». Тогда перенос поставки даже двух первых самолетов означает **перенос выручки** в размере

$$\Delta R_2 = 3.2 \cdot 2 = 6.4 \text{ млрд руб.}$$

Если сдвигается не два, а три ВС, то очевидно $\Delta R_3 = 3.2 \cdot 3 = 9.6$ млрд руб.

Если использовать более высокую открытую ценовую оценку 4,3 млрд руб. за ВС, встречавшуюся в предложениях для некоторых авиакомпаний на более поздние годы поставки, то перенос двух самолетов дает уже $\Delta R_2^* = 4.3 \cdot 2 = 8.6$ млрд руб. Трех – $\Delta R_3^* = 4.3 \cdot 3 = 12.9$ млрд руб. Даже без учета дисконтирования и стоимости заемного капитала видно, что сертификационный сдвиг стартовых поставок переводит «вправо» денежный поток проекта на величину порядка 6,4-12,9 млрд руб. только по первой малой партии самолетов. Это непосредственно экономический эффект, влияющий на окупаемость ранней фазы программы.

Рассмотрим влияние сертификационной задержки на стартовую удельную нагрузку. Примем, что совокупный объем сертификационных расходов, относимых на стартовую партию, составляет 12 млрд руб., то при поставке только двух самолетов в конце 2026 года получим $s_2 = \frac{12}{2} = 6.0$ млрд руб./самолет, трех – $s_3 = \frac{12}{3} = 4.0$ млрд руб./самолет. При поставке шести ВС – $s_6 = \frac{12}{6} = 2.0$ млрд руб./самолет

Сопоставление плановых ориентиров по программе МС-21-310 и текущих параметров ее сертификационного и производственного «разворота» позволяет нам конкретизировать экономическое значение сертификационного этапа проекта. В данном случае сертификация влияет на масштаб стартовой партии, структуру удельных затрат и момент перехода проекта к полноценному серийному выпуску.

Таблица 1

Экономическое значение сертификационного этапа для программы МС-21

Показатель	Примерные сроки	Интерпретация
Срок завершения сертификации МС-21-310	октябрь 2026 г.	До завершения сертификации проект не переходит к полноценным поставкам, а денежный поток остается отложенным
Первая партия серийных самолетов	18 самолетов в 2026-2027 гг.	Начальный выпуск сохраняет характер ограниченной партии, поэтому удельная нагрузка подготовительных и доводочных затрат остается высокой
Целевой темп выпуска к 2030 г.	36 самолетов в год	Экономический эффект масштаба проявится только

		после выхода на устойчивый серийный ритм
Оценка внутреннего и экспортного рынка до 2040 г.	990 самолетов MC-21-310	Экономический результат сертификации выходит за рамки начальной партии и влияет на долгосрочную коммерческую реализуемость программы

Сертификационный этап для MC-21-310 напрямую определяет параметры его начального экономического профиля. Чем дольше сохраняется переход между испытательной стадией и устойчивым серийным выпуском, тем выше удельная стоимость стартовой партии и тем позже проект выйдет на массовое производства и будущее коммерческое использование российскими авиакомпаниями.

Список источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.06.2022 № 1693-р (ред. от 04.05.2024) «Об утверждении комплексной программы развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 года». - Текст : электронный. - URL: <https://government.ru/docs/all/141773/> (дата обращения: 17.04.2026).
2. Росавиация одобрила отечественное крыло и двигатель на самолет MC-21 // Министерство транспорта Российской Федерации. 30.12.2022. - Текст : электронный. - URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10583> (дата обращения: 17.04.2026).
3. Самолеты MC-21, SJ-100 и Ил-114 завершили программу испытаний в условиях естественного обледенения // Объединенная авиастроительная корпорация. 30.03.2026. - Текст : электронный. - URL: <https://uacrussia.ru/ru/press-center/news/samolety-ms-21-sj-100-i-il-114-zavershili-programmu-ispytaniy-v-usloviyakh-estestvennogo-obledeneniya/> (дата обращения: 17.04.2026).
4. Абдикеев Н. М. Импортзамещение в высокотехнологичных отраслях промышленности в условиях внешних санкций // Управленческие науки. 2022. Т. 12. № 3. С. 53-69. - Текст : электронный. - URL: <https://managementscience.fa.ru/jour/article/view/384/313> (дата обращения: 17.04.2026).

Сведения об авторах

Родионова Юлия Исуповна, старший преподаватель кафедры №8 «Прикладной математики и информатики», Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия

Красникова Кристина Дмитриевна, студент 1 курса, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия

Анварова Диана Робертовна, студент 1 курса, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия

Information about the authors

Rodionova Yulia Isupovna, Senior Lecturer, Department No. 8, Applied Mathematics and Computer Science, Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov, Saint Petersburg, Russia

Krasnikova Kristina Dmitrievna, 1st year student, Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov, Saint Petersburg, Russia

Anvarova Diana Robertovna, 1st year student, Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov, Saint Petersburg, Russia.