

3. Развитие механизмов регулирования и саморегулирования

На протяжении нескольких последних лет важнейшим направлением и задачей нашей Технологической платформы остается установление правового статуса технологических платформ, формирование законодательных и других нормативно-правовых механизмов участия платформ в реализации государственной научно-технической и инновационной политики, включая государственные программы Российской Федерации, деятельность специализированных фондов и институтов развития, возможность инициирования и практической реализации проектов перспективных исследований и разработок с участием всех заинтересованных сторон (науки, бизнеса, государства и потребителей)¹.

Аппарат Ассоциации, с участием аналитиков и экспертов ТП – постоянно ведет мониторинг ситуации с регулированием деятельности технологических платформ, вносит инициативные предложения и осуществляет взаимодействие с профильными федеральными органами государственной власти, а также с другими заинтересованными технологическими платформами и организациями. На сайте Платформы изначально был создан специальный раздел «Межплатформенное взаимодействие и развитие института технологических платформ» (<https://aviatp.ru/platformcommunication>), в котором размещается и регулярно обновляется информация о состоянии данного вопроса и обсуждаемых документах и проектах.

Как уже отмечалось, в 2020 году продолжилась работа по продвижению федерального закона, регулирующего деятельность технологических платформ в Российской Федерации; и в 2021 году соответствующий законопроект был официально внесен на рассмотрение Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации (подробнее – см. на сайте ТП в разделах «Аналитический центр» и «Деятельность» по адресам: <https://aviatp.ru/leginitiatives#12022020>; <https://aviatp.ru/platformcommunication#05072021>).

С учетом сложившихся обстоятельств и накопленного опыта Ассоциации «ТП «АМиАТ» – в настоящее время мы считаем необходимым сконцентрироваться на *развитии следующих основных механизмов регулирования и саморегулирования*, относящихся к сфере деятельности нашей Платформы и предусмотренных действующими методическими документами:

- участие в разработке и реализации документов стратегического планирования, включая государственные программы Российской Федерации, федеральные целевые программы, другие документы федерального уровня, формирование тематики лотов в рамках реализации государственных программ;
- развитие научно-технической кооперации научных организаций, вузов и компаний в сфере исследований и разработок, содействие внедрению их результатов в производство, включая формирование на базе или с участием Технологической платформы консорциумов для совместного выполнения исследовательских и инновационных проектов;

¹ О предложениях ТП «Авиационная мобильность и авиационные технологии» по оптимальным направлениям и формату взаимодействия технологических платформ с федеральными органами исполнительной власти, евразийскими технологическими платформами, рабочими группами Национальной технологической инициативы, а также по проекту доклада в Правительство Российской Федерации, включая проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» в части регулирования деятельности технологических платформ – см в Отчете о деятельности Технологической платформы за 2018 год, а также на сайте ТП по адресу: <https://aviatp.ru/platformcommunication#12092018>.

- взаимодействие с компаниями с государственным участием, в том числе с целью привлечения вузов, научных организаций, предприятий малого и среднего бизнеса к реализации совместных проектов;
- взаимодействие с институтами развития в сфере инноваций;
- участие в разработке и согласовании проектов нормативно-правовых актов и документов, затрагивающих вопросы деятельности Платформы.

В данном Отчете мы хотели бы более подробно остановиться на отдельных элементах, составляющих единый комплекс механизмов регулирования и саморегулирования в сфере деятельности Технологической платформы и акцентировать внимание на наиболее значимых на текущий момент процессах и тематических направлениях.

Для удобства представления информации мы условно разбили (структурировали) сведения об основных мероприятиях и проектах, деятельность по которым велась в течение отчетного года, на следующие направления:

- A.** Мониторинг (рейтингование) технологических платформ.
- B.** Совершенствование нормативных и стратегических документов в области авиастроения и воздушного транспорта в Российской Федерации, участие в реализации государственных и федеральных целевых программ.
- C.** Взаимодействие с компаниями с государственным участием, в том числе с целью привлечения вузов, научных организаций, предприятий малого и среднего бизнеса к реализации совместных проектов.
- D.** Мероприятия по развитию научно-технической кооперации, взаимодействию с институтами развития.

A. Мониторинг (рейтингование) технологических платформ

В 2020 году Межведомственной рабочей группой по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России в соответствии с Методическими материалами по разработке ежегодного отчета о выполнении проекта реализации технологической платформы за прошедший период, плана действий технологической платформы на текущий год – был проведен *очередной мониторинг деятельности (рейтингование) технологических платформ*.

Отчет о деятельности ТП «Авиационная мобильность и авиационные технологии» за 2019 год был подготовлен в январе-июне 2019 г. и в соответствии с Порядком формирования перечня технологических платформ, утвержденным решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям (протокол от 3 августа 2010 г. № 4), и Методическими материалами по разработке ежегодного отчета о выполнении проекта реализации технологической платформы за прошедший период, плана действий технологической платформы на текущий год, одобренными на заседании Межведомственной комиссии по технологическому развитию президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол от 2 октября 2017 г. № 24-Д01) – был направлен в Межведомственную комиссию по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России и Министерство экономического развития Российской Федерации 14 июля 2020 г. В течение года было проведено предварительное и окончательное согласование и утверждение Отчета организациями - членами и органами управления Ассоциации.

Особенностью данного исследования было то, что впервые мониторинг проводился не за один календарный год, как это было принято в последние годы, а **по совокупности результатов деятельности платформ за 5-летний период – 2015-2019 гг.**



28 декабря 2020 г. в рамках подготовки к заседанию Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России по вопросу о деятельности технологических платформ состоялось *совещание (в формате видеоконференции) по обсуждению результатов деятельности и перспектив дальнейшего развития технологических платформ*. Вел совещание Заместитель соруководителя Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России, Старший директор по инновационной политике НИУ ВШЭ **А.Е. Шадрин**.

На совещании был представлен рейтинг и оценка деятельности технологических платформ по результатам мониторинга за период 2015-2019 гг. ТП «Авиационная мобильность и авиационные технологии» была *включена в группу из трех платформ, имеющих значение рейтинг «высокий» на протяжении всего пятилетнего периода*. Согласно проведенной оценки, наша Платформа набрала 87 баллов, что является третьим по количеству баллов результатом. Большие баллы (97 и 91) получили платформы («Текстильная и легкая промышленность», «СВЧ технологии» и «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности»), представившие в составе актуализированных стратегических программ исследований и разработок т.н. «дорожные карты».

Как уже упоминалось в предыдущих отчетах о деятельности нашей Платформы – несмотря на то, что Аппаратом и экспертами ТП был собран большой объем обосновывающих и аналитических материалов, необходимых для разработки новой редакции СПИ; подготовлены проекты актуализированных направлений исследований и разработок, наиболее перспективных для развития в рамках деятельности Технологической платформы, включая проекты соответствующих «дорожных карт» – мы сочли нецелесообразным продолжать данную работу в сложившихся обстоятельствах неопределенности в правовом статусе института платформ.

Отсутствие на данный момент соответствующих правовых механизмов создает серьезные риски невозможности практической реализации заложенных в Стратегическую программу исследований и разработок направлений (проектов) работ, включая сложности с обоснованием затрат, интеллектуальных и других ресурсов, вкладываемых в разработку и актуализацию Программы, а также не обеспечивает необходимую защиту интеллектуальной собственности и информационной безопасности наших разработок.

Кроме рейтинга и текущих результатов оценки (мониторинга) деятельности технологических платформ, на совещании были рассмотрены вопросы:

- о возможностях участия технологических платформ в развитии Московского инновационного кластера;
- о перспективах развития и деятельности технологических платформ.

По второму вопросу было принято решение о подготовке заседания Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России в 2021 году, на котором планировалось рассмотреть вопрос о деятельности российских технологических платформ.

В. Совершенствование нормативных и стратегических документов в области авиастроения и воздушного транспорта в Российской Федерации, участие в реализации государственных и федеральных целевых программ

Наряду с установлением правового статуса технологических платформ в Российской Федерации и формированием нормативно-правовых механизмов их участия в реализации государственной научно-технической и инновационной политики, включая государственные и федеральные целевые программы – важнейшим направлением работы Платформы является



совершенствование нормативно-правовых и стратегических документов в области авиастроения и воздушного транспорта в Российской Федерации, участие в реализации государственных и федеральных целевых программ, организация взаимодействия с соответствующими федеральными органами государственной власти.

Данные об основных результатах проектной и экспертной работы Технологической платформы, связанной с участием в реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» и федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы» представлены в Разделе 2 и в **Приложении 2**.

Далее приводятся результаты работы Аппарата и экспертов Ассоциации по обозначенной тематике *в более расширенном, чем обычно формате*, с выделением наиболее важных тезисов наших работ и инициатив, так как мы считаем данное направление экспертно-аналитической работы важным этапом (элементом) в повышении качества деятельности Платформы: перехода от просто коммуникационной площадки к реальному участию в реализации государственных и федеральных целевых программ, с продвижением наиболее актуальных проектных и стратегических инициатив.

Среди инициативных работ, выполненных Ассоциацией «ТП «АМиАТ» в 2020 году, с участием ведущих организаций - членов и экспертов Технологической платформы, и направленных на совершенствование документов стратегического планирования и нормативно-правовых актов в области авиационной деятельности, а также организацию взаимодействия с профильными федеральными органами государственной власти, следует отметить следующие основные проекты (результаты, мероприятия):

- **аналитический обзор распределения расходов федерального бюджета по основным мероприятиям и статьям расходов государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», предусмотренных Федеральным законом от 2 декабря 2019 г. № 380-ФЗ «О федеральном бюджете на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов», включая их сравнение (сопоставление) с редакцией, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 г. № 376 (январь 2020 г.)²;**
- **материалы, подготовленные в рамках организации встречи с Заместителем Министра промышленности и торговли Российской Федерации О.Е. Бочаровым (январь 2020 г.)**

В инициативном порядке Ассоциацией «ТП «АМиАТ» было предложено провести встречу с Заместителем Министра промышленности и торговли Российской Федерации О.Е. Бочаровым с целью организации взаимодействия Технологической платформы с Министерством. По просьбе О.Е. Бочарова был сформулирован примерный перечень вопросов для обсуждения:

- участие Технологической платформы в экспертном рассмотрении (оценке) предложений на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», а также результатов выполнения данных работ;
- участие Технологической платформы в разработке проектов и технологий в области развития малой и региональной авиации в Российской Федерации, включая разработку и согласование федерального проекта (государственной программы) «Малая и региональная авиация»;
- привлечение экспертов Технологической платформы к участию в разработке, согласовании и мониторинге реализации стратегических и нормативно-правовых документов в сфере авиастроения и авиационной деятельности в Российской Федерации;
- другие возможные вопросы (по согласованию):

² Подробнее – см. в Разделе 5.

- информационно-аналитическое и организационно-методическое сопровождение реализации подпрограммы «Авиационная наука и технологии» государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности»;
- разработка мероприятий и проектов развития экспериментальной и полигонной базы авиастроения в Российской Федерации;
- разработка предложений по повышению уровня обеспеченности ведущих предприятий и организаций отрасли высококвалифицированными научными, инженерно-техническими и рабочими кадрами.

Данные предложения были направлены в Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, а также опубликованы на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Комитет по стратегическому планированию и приоритетным проектам / Стратегическое планирование и государственное финансирование / Государственное финансирование авиационной отрасли» по адресу: <https://aviatp.ru/statefunding#28012020>.

- **отчет о деятельности Рабочей группы Совета Федерации по вопросам государственной политики в сфере авиастроения за 2019 год и план работы на 2020 год** (направлен в Совет Федерации; опубликован на сайте ТП в разделе «Аналитический центр» по адресу: <https://aviatp.ru/analyticalcenter#11022020>; январь - февраль 2020 г.);
- **предложения по Программе работ Межведомственной комиссии по нормативному правовому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники на 2020 год, а также кандидатурам представителей организаций - участников и экспертов Технологической платформы для включения в состав рабочих групп Комиссии** (февраль 2020 г.)

В соответствии с решением Межведомственной комиссии по нормативному правовому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники от 26 декабря 2019 г. (подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Юридический комитет / Законодательные инициативы и новые законопроекты» по адресу: <https://aviatp.ru/leginitiatives#26122019>) Ассоциацией «ТП «АМиАТ» были подготовлены предложения по Программе работ Комиссии на 2020 год, включающие в себя следующие основные направления (задачи):

- 1) Разработка «дорожной карты» гармонизации авиационного законодательства Российской Федерации и регуляторных документов ведущих авиационных стран с конечной целью полного взаимопризнания правил и процедур сертификации авиационной техники, объектов гражданской авиации и авиации общего назначения;
- 2) Определение порядка разработки и утверждения методов определения соответствия авиационной техники требованиям Федеральных авиационных правил и других нормативных документов по сертификации
- 3) Разработка новой (усовершенствованной) редакции Федеральных авиационных правил «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21» с целью повышения эффективности системы обязательной сертификации в Российской Федерации и ее гармонизации с основными, признанными на международном уровне, системами сертификации;
- 4) Создание и обеспечение эффективного функционирования системы онлайн-мониторинга авиационного законодательства ведущих авиационных стран с целью предоставления доступа к актуальной информации представителям федеральных органов исполнительной власти, организаций - разработчиков и производителей АТ;
- 5) Разработка федеральных авиационных правил «Требования к летной годности самолетов с количеством посадочных мест, исключая места пилотов, не более 19 и с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 8 600 кгс. Часть 23» и связанных с ними документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- 6) Разработка и согласование проектов норм летной годности беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типов весом более 30 кг;

- 7) Разработка требований к сертификации организаций - разработчиков и производителей беспилотных авиационных систем;
- 8) Разработка методов определения соответствия на требования норм летной годности беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типов, сбор и анализ предложений по содержанию методик и методических указаний по определению соответствия;
- 9) Разработка предложений по организации полетов и методам обеспечения безопасности беспилотных воздушных судов в несегрегированном воздушном пространстве;
- 10) Разработка актуализированных редакций документов:
 - Технические требования к оборудованию самолета. Приложение к главе 8 ЕНЛГ-С «Оборудование самолета» (НЛГС-3);
 - Нормы летной годности гражданских вертолетов СССР. НЛГВ-2. Приложение П8.1. Общие технические требования. Нормы и методы испытаний бортового оборудования на внешние воздействия;
- 11) Распространение для применения в Российской Федерации международных критериев летной годности для транспортных дирижаблей «Transport Airship Requirements (TAR), 2000 г.»;
- 12) Разработка и согласование проектов норм летной годности аэромобильных летательных аппаратов вертикального взлета и посадки с распределенной силовой установкой, предназначенных для перевозки пассажиров в пилотируемом или автономном режиме;
- 13) Разработка государственной программы обучения, повышения квалификации и сертификации (аттестации) экспертов в области проверки соответствия авиационной техники нормам летной годности с целью повышения компетенций российских разработчиков, участвующих в данной деятельности.

Данные предложения были направлены в Министерство транспорта Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, а также опубликованы на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Юридический комитет / Законодательные инициативы и новые законопроекты» по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#10022020>.

- **комментарии и предложения по проекту изменений в Федеральный закон от 08.01.1998 г. № 10-ФЗ «О государственном регулировании развития авиации»** (направлены в Совет Федерации и Ассоциацию «АВИСА»; опубликованы на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Юридический комитет / Законодательные инициативы и новые законопроекты» по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#19022020>; февраль 2020 г.);
- **участие в заседании Экспертного совета по методическому и организационному обеспечению научно-технического сопровождения реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности»** (19 марта 2020 г.)

На заседании были рассмотрены рекомендации рабочих групп Экспертного совета по направлениям «Летательные аппараты» и «Авиационные двигатели» по перечню лотов в рамках реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» на 2020-2022 гг.; были рассмотрены и приняты решения по следующим НИР:

- НИР «Комплексный научно-технический проект разработки научно-технического задела в обеспечение создания сверхзвукового гражданского самолета» (шифр «СГС-Т1»; инициатор – ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»; объем финансирования: в 2020 году – 213,3 млн. руб.; в 2021 году – 504,7 млн. руб.);
- НИР «Разработка технологий летных испытаний в интересах создания научно-технического задела и технологий летных испытаний и сертификации перспективной гражданской авиационной техники, в т.ч. с использованием методов цифрового моделирования» (шифр «Аттестация 2020-2022»; инициатор – АО «ЛИИ им. М.М. Громова»; объем финансирования: в 2020 году – 202,0 млн. руб.; в 2021 году – 202,0 млн. руб., в 2022 году – 202,0 млн. руб.);
- НИР «Комплексные исследования в обоснование требований к беспилотным авиационным системам (БАС), применяемым в решении задач гражданской авиации. Создание беспилотной авиационной системы – летающей лаборатории для отработки нормативно-технических решений, обеспечивающих внедрение БАС в народное хозяйство и развитие рынка услуг БАС»



(шифр «БАС-ГА»; инициатор – АО «Кронштадт»; объем финансирования на 2020-2022 гг. – 455,9 млн. руб.);

- НИР «Расчетно-экспериментальные исследования в обеспечение создания демонстратора выносного вентилятора распределенной силовой установки для перспективных летательных аппаратов» (шифр «Технологии РСУ»; инициатор – ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»; сроки выполнения – 2020-2022 гг.).

▪ **рабочая встреча - совещание с Заместителем Директора Департамента авиационной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации М.Б. Богатыревым (26 марта 2020 г.)**

На встрече были рассмотрены вопросы взаимодействия в рамках деятельности Технологической платформы, включая возможности формирования и реализации совместных проектов.

▪ **аналитический обзор новой редакции государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 20.03.2020 г. № 312 (апрель - июнь 2020 г.)³;**

▪ **замечания и предложения по проекту норм летной годности беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа взлетной массой до 750 кг и подготовка предложений по организации работ по данному направлению (июнь 2020 г.)**

В соответствии с обращениями Министерства транспорта Российской Федерации и ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» Ассоциацией «ТП «АМиАТ» было проведено экспертное рассмотрение проектов Федеральных авиационных правил «Нормы летной годности беспилотных авиационных систем с воздушным судном самолетного с взлетным весом до 750 кг» и «Нормы летной годности беспилотных авиационных систем с воздушным судном вертолетного типа обычной схемы с взлетным весом до 750 кг» (далее также – Нормы). В рассмотрении приняли участие ведущие организации авиационной промышленности и эксперты Технологической платформы. Основные замечания к проектам Норм, сформулированные по итогам рассмотрения, следующие:

- Отсутствие дифференциации требований, предъявляемых к беспилотным воздушным судам (БВС) разной взлетной массы и назначения, исходя из комплексной оценки безопасности полетов; отсутствие обоснований предлагаемых к применению границ взлетной массы БВС;
- Необходимость экспериментальной отработки конкретных конструктивно-технологических решений и технологий эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС) в различных условиях (зонах) воздушного пространства;
- Неадекватные требования к прочности конструкции и силовой установке БВС, не учитывающие реальные условия эксплуатации и принципы обеспечения безопасности полетов;
- Отсутствие требований к установке системы спасения БВС и порядка (условий) ее применения;
- Отсутствие требований к рулевым машинкам (приводам), обеспечивающим надежное функционирование БАС, а также условий (необходимости) их резервирования (применительно к тяжелым БВС);
- Отсутствие требований к проведению предполетного контроля (проверок) функционирования систем автоматического управления, обеспечивающих выполнение полета и адекватную работу агрегатов (бортового оборудования) БВС, в т.ч. условий (критериев) запрета вылета;
- Отсутствие требований к обязательному контролю (мониторингу) параметров функционирования бортового оборудования и БВС в целом, а также критериев (условий) принятия решение о возврате БВС или применении системы аварийного спасения (посадки);
- Отсутствие указаний на нормативно-технические документы (стандарты), применяемые к оборудованию, обеспечивающему выполнение полета (рулевые машинки, автопилот, пилотажно-навигационное оборудование, силовая установка, топливная система и т.д.);

³ Подробнее – см. в Разделе 5.



- Отсутствие специальных требований к системам наблюдения и связи, реализованным на рабочем месте станции внешнего пилота и диспетчера ЕС ОрВД в зависимости от класса и назначения БВС;
- Отсутствие требований к функционалу и средствам реализации информационно-управляющего поля рабочего места станции внешнего пилота;
- Отсутствие требований к учебно-тренировочным средствам подготовки внешних пилотов в зависимости от класса и назначения БАС.

Учитывая большое количество системных вопросов и недостатков, выявленных при рассмотрении проектов Норм, Ассоциацией «ТП «АМиАТ» было предложено организовать и провести серию научно-исследовательских и опытно-экспериментальных работ, по результатам которых должны быть определены ключевые требования, обеспечивающие безопасную эксплуатацию беспилотных воздушных судов в общем и сегрегированном воздушном пространстве, в зависимости от решаемых задач и ожидаемых условий эксплуатации.

В качестве первоочередных задач (направлений работ), необходимых для разработки и формирования технически и экономически обоснованных норм (требований) летной годности беспилотных авиационных систем, были предложены:

- Разработка и обоснование классификации БВС в зависимости от взлетной массы, назначения и условий планируемой эксплуатации;
- Обоснование дифференциации требований, предъявляемых к прочности конструкции и силовой установке БВС и соответствующих взлетной массе и условиям эксплуатации;
- Исследование и обоснование требований, предъявляемых к системам аварийного спасения (посадки) и условиям (критериям) их применения в зависимости от класса и назначения БВС;
- Разработка и обоснование требований к радиосвязному оборудованию беспилотных авиационных систем, в т.ч. обеспечивающих их интеграцию в единое воздушное пространство и соответствующих рекомендациям ИКАО;
- Разработка и обоснование классификатора по усилиям, прилагаемым к рулевым машинкам (РМ), приводам и скорости их перемещения, а также требований к надежности функционирования РМ в зависимости от класса и назначения БВС;
- Определение и обоснование требований по надежности бортового оборудования в зависимости от класса и назначения БАС; определение перечня параметров функционирования беспилотного воздушного судна и его систем, обязательных для проверки при осуществлении предполетного контроля;
- Определение и обоснование специальных требований к системам наблюдения, реализованным на рабочем месте станции внешнего пилота и диспетчера ЕС ОрВД в зависимости от класса и назначения БАС;
- Определение и обоснование требований к функционалу и средствам реализации информационно-управляющего поля рабочего места станции внешнего пилота БАС;
- Определение и обоснование требований к средствам подготовки внешних пилотов в зависимости от класса и назначения БАС.

Данные предложения были направлены в Министерство транспорта Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, рабочую группу по разработке и реализации дорожной карты «Аэронет» Национальной технологической инициативы, а также опубликованы на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Юридический комитет / Законодательные инициативы и новые законопроекты» (<https://aviatp.ru/leginitatives#30062020>).

- **аналитический обзор мероприятий по вопросам развития авиационного строительства в Российской Федерации, состоявшихся в Совете Федерации в мае и июне 2020 г. (июль - август 2020 г.)⁴;**

⁴ Подробнее – см. в Разделе 5.



▪ **предложения по организации и финансированию работ по созданию и актуализации нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники (август 2020 г.)**

По просьбе коллег из Министерства транспорта Российской Федерации Ассоциацией «ТП «АМиАТ» были подготовлены предложения по механизмам организации и финансирования работ по созданию и актуализации нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники.

По мнению экспертов Технологической платформы, для создания в Российской Федерации современной и эффективной системы нормирования летной годности и сертификации авиационной техники, обеспечения конкурентоспособности российских разработок необходимо серьезным образом трансформировать систему организации и финансирования работ в данной сфере. Прежде всего, необходимо решить вопрос финансирования данных работ. Рассчитывать на внебюджетное финансирование в современных условиях, на наш взгляд, нереально, учитывая, с одной стороны, общую финансовую ситуацию в отрасли, обусловленную, главным образом, ею низкой конкурентоспособностью; а с другой стороны, приоритетной задачей данных работ является обеспечение безопасности полетов, за что отвечают, в первую очередь, авиационные власти.

Поэтому основным механизмом финансирования работ по созданию и актуализации нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники должно быть бюджетное финансирование. Разработка требований к летной годности гражданской авиационной техники, содержащихся в нормах летной годности воздушных судов, авиационных двигателей, воздушных винтов и беспилотных авиационных систем нового типа, должна осуществляться на регулярной и системной основе путем тщательного анализа, обобщения и верификации передового российского и международного опыта создания и эксплуатации авиационной техники.

Основными направлениями научно-исследовательских и опытно-экспериментальных работ по формированию и актуализации нормативно-правовой и нормативно-технической базы в области в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники являются:

- анализ опыта разработки авиационной техники, включая новейшие виды, в Российской Федерации и в ведущих иностранных государствах;
- анализ опыта эксплуатации авиационной техники, включая новейшие виды, в Российской Федерации и в ведущих иностранных государствах;
- анализ результатов научно-исследовательских работ по разработке (созданию) перспективных авиационных технологий в Российской Федерации и в ведущих иностранных государствах;
- выявление ключевых существующих и потенциально возможных к применению конструктивно-технологических решений, включая конструктивно-силовые схемы, материалы и производственные технологии, влияющих на безопасность полетов и окружающую среду и требующих надежных доказательств возможности их внедрения (использования) на летательных аппаратах;
- анализ результатов испытаний и опыта эксплуатации авиационной техники с точки зрения подтверждения безопасности полетов и уровня воздействия на окружающую среду при внедрении (применении) новых конструктивно-технологических решений;
- проведение экспериментальных исследований и испытаний, подтверждающих безопасность полетов и необходимый уровень воздействия на окружающую среду при внедрении (применении) новых конструктивно-технологических решений;
- разработка и совершенствование методов (методик) определения (подтверждения) соответствия, включая программы испытаний, математические модели, расчетно-экспериментальные процедуры.

Проведение данных работ необходимо осуществлять за счет целевого бюджетного финансирования в рамках реализации государственных программ Российской Федерации «Развитие транспортной системы» (ответственный исполнитель программы – Министерство транспорта Российской Федерации) и «Развитие авиационной промышленности» (ответственный исполнитель программы – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации).

Привлечение дополнительного внебюджетного софинансирования – возможно, но не должно быть преобладающим, так как в противном случае возникают основания для снижения требований

безопасности в ущерб коммерческим интересам, либо неучет смежных технических вопросов, не входящих в сферу компетенций отдельных разработчиков (не говоря о коррупциогенном факторе).

Данные предложения были направлены в Министерство транспорта Российской Федерации, а также опубликованы на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Законодательные инициативы и новые законопроекты» (<https://aviatp.ru/leginitives#27082020>).

■ **замечания и предложения по проекту Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2035 года** (август - сентябрь 2020 г.)

В соответствии с обращением ФГУП «ЦАГИ» Ассоциацией «ТП «АМиАТ» было проведено экспертное рассмотрение проекта Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, разработанного Министерством транспорта Российской Федерации. В рассмотрении проекта приняли участие ведущие организации и эксперты Платформы. Основными замечаниями к проекту Стратегии, сформулированными по итогам рассмотрения, являются следующие:

- отсутствие результатов полноценного анализа текущего состояния транспортного комплекса Российской Федерации, включая сравнение (сопоставление) уровня его развития с развитием транспорта в ведущих иностранных государствах, а также результатов выполнения предыдущей Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. № 1734-р и действующей в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 12.05.2018 г. № 893-р, в т.ч. степени достижения запланированных целевых показателей (индикаторов);
- отсутствие результатов моделирования функционирования транспортной системы Российской Федерации, включая взаимосвязь и оптимизацию развития различных видов транспорта, в т.ч. с целью обоснования проектов и мероприятий, предлагаемых к реализации, оценки степени их влияния на достижение целей и решение задач, установленных в Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- отсутствие показателей развития транспортного комплекса Российской Федерации по одному или нескольким вариантам прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период;
- недостаточная проработка механизмов реализации мероприятий и проектов, указанных в проекте документа, включая необходимость корректировки состава и содержания государственных программ.

В целом, на наш взгляд, представленный проект Стратегии требует существенной доработки. Со своей стороны, Ассоциация «ТП «АМиАТ» готова принять участие в доработке и согласовании документа.

Результаты рассмотрения были направлены в Министерство транспорта Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство экономического развития Российской Федерации и во ФГУП «ЦАГИ», а также опубликованы на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Комитет по стратегическому планированию и приоритетным проектам / Стратегическое планирование и государственное финансирование отрасли / Стратегические акценты в развитии отрасли» (<https://aviatp.ru/strategicemphasis#09092020>).

■ **подготовка и направление материалов, разработанных Ассоциацией «ТП «АМиАТ» в рамках деятельности Межведомственной комиссии по нормативному правовому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники за предшествующий период** (декабрь 2020 г.)

В декабре 2020 г. в адрес Ассоциации «ТП «АМиАТ» поступило письмо Министерства транспорта Российской Федерации с информацией об утверждении новой редакции Положения о Межведомственной комиссии по нормативно-правовому и нормативно-техническому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники, утвержденного совместным приказом Министерства транспорта Российской Федерации и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 6 ноября 2020 г. № 3879, и просьбой направить материалы, разработанные Ассоциацией «ТП «АМиАТ» в рамках деятельности Комиссии за предшествующий период.

Вопросы совершенствования системы сертификации и нормирования летной годности авиационной техники в Российской Федерации являются одними из наиболее приоритетных в сфере регулирования авиастроения и авиационной деятельности в Российской Федерации. Напомним, что в связи с выходом постановления Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2015 г. № 1283 – функции и полномочия по сертификации типовой конструкции воздушных судов, двигателей, воздушных винтов и аэродромов, которые ранее были возложены на Межгосударственный авиационный комитет, были переданы российским органам исполнительной власти (Федеральному агентству воздушного транспорта и подведомственному Федеральному автономному учреждению «Авиационный регистр Российской Федерации»).

Ответственность за разработку и утверждение федеральных авиационных правил, устанавливающих требования к летной годности гражданских воздушных судов, авиационных двигателей, воздушных винтов и охране окружающей среды от воздействия деятельности в области авиации, а также требований к юридическим лицам, осуществляющим разработку и изготовление воздушных судов и другой авиационной техники, также были переданы российским органам исполнительной власти (Министерству транспорта Российской Федерации по согласованию с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации).

К сожалению, за прошедший период серьезных изменений в качестве регулирования в области сертификации и нормирования летной годности авиационной техники в Российской Федерации не произошло. Обновленных норм летной годности гражданских самолетов, вертолетов, двигателей, воздушных винтов, экологических требований до настоящего времени не принято, а утвержденные в 2019 году Федеральные авиационные правила «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21» фактически дублируют действовавшие в рамках МАК соответствующие АП-21, но с размытием ответственности за ключевые сертификационные процедуры.

Также, с 2019 года ведется деятельность по созданию Межведомственной комиссии по нормативному правовому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники (далее также – Комиссия), соруководителями которой должны стать соответствующие заместители министров транспорта (руководитель Федерального агентства воздушного транспорта) и промышленности и торговли Российской Федерации.

Однако в течение 2019-2020 гг., в основном, проводились организационные мероприятия, включая переименование Комиссии (в настоящее время – Межведомственная комиссия по нормативно-правовому и нормативно-техническому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники) и утверждение новой редакция Положения о ней.

Учитывая значимость вопросов сертификации и нормирования летной годности авиационной техники в Российской Федерации, Ассоциация «ТП «АМиАТ» активно участвует в совершенствовании системы регулирования в данной сфере. Начиная с 2018 года, мы плотно взаимодействуем с Министерством транспорта Российской Федерации, Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, Федеральным агентством воздушного транспорта, всеми заинтересованными организациями по вопросам разработки федеральных авиационных правил и организации деятельности Межведомственной комиссии.

Ключевыми вопросами, решение по которым, на наш взгляд, необходимо принять в первую очередь, являются:

- Разработка «дорожной карты» гармонизации авиационного законодательства Российской Федерации и регуляторных документов ведущих авиационных стран с конечной целью полного взаимопризнания правил и процедур сертификации авиационной техники, объектов гражданской авиации и авиации общего назначения и минимизации стоимости сертификационных процедур для российских разработчиков и производителей;
- Определение порядка разработки и утверждения методов определения соответствия авиационной техники требованиям федеральных авиационных правил и других нормативных документов по сертификации, включая нормативно-правовой статус данных документов;
- Разработка новой (усовершенствованной) редакции Федеральных авиационных правил «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21» с целью повышения эффективности системы обязательной сертификации в Российской Федерации и гармонизации ее с основными, признанными на международном уровне, системами сертификации;

- Создание и обеспечение эффективного функционирования системы онлайн-мониторинга авиационного законодательства ведущих авиационных стран с целью предоставления доступа к актуальной информации представителям федеральных органов исполнительной власти, организаций - разработчиков и производителей авиационной техники;
- Определение источников финансирования и механизмов организации работ по созданию и актуализации нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники;
- Разработка обновленных норм летной годности гражданских самолетов, вертолетов, двигателей, воздушных винтов, экологических норм, а также соответствующих методов определения соответствия авиационной техники установленным требованиям при проведении сертификации;
- Разработка норм летной годности беспилотных авиационных систем.

Кроме того, своего решения требуют вопросы дальнейшего развития парка российских эксплуатантов, прежде всего, вертолетной техники – продление ресурса существующей техники либо переход на новые, предлагаемые российской промышленностью, вертолеты. Данная проблема подробно была рассмотрена на Открытом заседании Технического комитета Ассоциация Вертолетной Индустрии, которое было посвящено предложенной данным комитетом «Концепции реформирования процедур установления и подтверждения ресурсов и сроков службы российских вертолетов и их агрегатов».

Суть рассматриваемого вопроса состоит в том, существующий парк вертолетов российских эксплуатантов преимущественно состоит из вертолетов отечественного производства – это вертолеты Ми-8, Ка-32 и Ми-26, которые обеспечивают основной налет и приносят наибольшую прибыль авиаперевозчикам - эксплуатантам. В то же время существует серьезная проблема (дилемма) дальнейшего развития парка российских эксплуатантов – продление ресурса существующей техники, что, в основном и происходило в предыдущие годы; либо переход на новые вертолеты, предлагаемые российской промышленностью.

С экономической точки зрения для эксплуатантов, безусловно, более выгоден первый вариант, так как стоимость новых российских вертолетов – достаточно высока и не позволяет в разумные сроки окупить затраты на их покупку (лизинг); однако, продление ресурса в последние годы также сталкивается с достаточно жесткой позицией разработчиков, требующих проведения дорогостоящих испытаний и более частной замены агрегатов с истекшими сроками эксплуатации.

В 2020 году в связи с изменениями в руководстве Министерства транспорта Российской Федерации и корректировкой позиции Министерства в отношении деятельности Комиссии название Комиссии было уточнено и принята новая редакция Положения о Межведомственной комиссии по нормативно-правовому и нормативно-техническому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники, утвержденного совместным приказом Минтранса России и Минпромторга России от 6 ноября 2020 г. № 3879 (подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Юридический комитет / Законодательные инициативы и новые законопроекты» по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#06112020>).

За прошедший период Ассоциация «ТП «АМиАТ» выступила инициатором и участником рассмотрения следующих вопросов (документов) в сфере сертификации и нормирования летной годности авиационной техники в Российской Федерации:

- Направления совершенствования созданной в Российской Федерации системы сертификации авиационной техники, организаций - разработчиков и изготовителей, в том числе нормативно-правовой базы в области летной годности;
- Разработка предложений по совершенствованию проекта Федеральных авиационных правил «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21»;
- Формирование состава и направлений (программы) работ Межведомственной комиссии;
- Организация и финансирование работ в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники;
- Разработка норм летной годности беспилотных авиационных систем;
- Разработка предложений по совершенствованию проекта Федеральных авиационных правил «Требования к летной годности самолетов с количеством посадочных мест, исключая места пилотов, не более 19 и с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 8 600 кгс. Часть 23».

Все разработанные Ассоциацией материалы были направлены в Министерство транспорта Российской Федерации (подробнее – см. на сайте ТП по адресу: <https://aviatp.ru/main#certification>).

С. Взаимодействие с компаниями с государственным участием, в том числе с целью привлечения вузов, научных организаций, предприятий малого и среднего бизнеса к реализации совместных проектов

Взаимодействие с компаниями с государственным участием является одним из важнейших направлений деятельности Платформы, учитывая историю создания института технологических платформ в Российской Федерации и особенности формирования и реализации государственной политики в авиастроении и других высокотехнологичных отраслях. Ассоциация предпринимает значительные усилия по предоставлению данным структурам высококвалифицированной экспертной поддержки, а также оказывает любое посильное содействие в реализации осуществляемых ими авиастроительных и инновационных проектов.

В настоящее время в состав членов Ассоциации «Технологическая платформа «Авиационная мобильность и авиационные технологии» входят следующие государственные корпорации, а также компании с государственным участием, являющиеся управляющими компаниями интегрированных (холдинговых) структур:

- Государственная корпорация «Ростех»;
- АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»;
- АО «Вертолеты России»;
- АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»;
- АО «РТИ»;
- ПАО «Аэрофлот».

Кроме того, организациями - участниками Технологической платформы⁵ являются ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Концерн Радиоэлектронные технологии» и АО «Технодинамика».

Представители Государственной корпорации «Ростех», ПАО «ОАК» и АО «ОДК» входят в состав Наблюдательного совета Ассоциации; представители Государственной корпорации «Ростех», АО «ОДК», АО «Вертолеты России», АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» и ПАО «Аэрофлот» – в состав Правления Ассоциации. Представители (специалисты) ПАО «ОАК», АО «ОДК», АО «Концерн Радиоэлектронные технологии», АО «Технодинамика», АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина», ПАО «Аэрофлот» включены в состав официальных экспертов Технологической платформы; представители (специалисты) АО «ОДК» и АО «Вертолеты России» – в состав Рабочей группы Технологической платформы по развитию авиационного двигателестроения для малой и региональной авиации.

В рамках взаимодействия с компаниями с государственным участием, с участием вузов, научных организаций, предприятий малого и среднего бизнеса в 2020 году продолжалась реализация проекта **«Разработка опытных технологий автоматизированного изготовления деталей перспективных авиационных двигательных установок большой размерности из термопластичных композиционных материалов»** (основной исполнитель – ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»; индустриальный партнер – АО «ОДК-Авиадвигатель»⁶; сроки выполнения работ – 2017–2020 гг.), поддержанного Технологической платформой и выполняемого в рамках ФЦП «Исследования и

⁵ Пока не вступили в состав Ассоциации.

⁶ Входит в состав АО «Объединенная двигателестроительная корпорация».

разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы».

Подробная информация о реализации данного проекта представлена в **Приложении 2** к настоящему Отчету, а также на сайте ТП в разделе «Деятельность» по адресу: <https://aviatp.ru/monitoring#project26>.

Среди других значимых мероприятий (результатов, работ) по взаимодействию с компаниями с государственным участием, проведенных Ассоциацией «ТП «АМиАТ» в 2020 году, следует отметить следующие:

- **экспертиза проекта «Облачный сервис по мониторингу и обработке полетных данных»** (инициатор и разработчик проекта – АО «Авиаавтоматика» имени В.В. Тарасова»; февраль - март 2020 г.)⁷;
- **рабочая встреча - совещание с членом Правления Ассоциации «ТП «АМиАТ», Советником Генерального директора – руководителем инновационного направления ПАО «Аэрофлот» А.А. Полозовым-Яблонским** (17 февраля 2020 г.)
На встрече были обсуждены вопросы взаимодействия Технологической платформы и ПАО «Аэрофлот», направления и планы совместных мероприятий (проектов).
- **рабочая встреча - совещание с руководством и специалистами АО «Институт пластмасс»⁸** (13 марта 2020 г.)
На встрече были рассмотрены вопросы взаимодействия в рамках деятельности Технологической платформы, включая возможности формирования и реализации совместных проектов.
- **участие в круглом столе «Вертолеты легкого класса на службе вооруженных сил Российской Федерации»** (в рамках Международного военно-технического форума «Армия-2020», 26 августа 2020 г.)

Для Технологической платформы данное мероприятие представляло особый интерес, так как в Стратегическую программу исследований и разработок Технологической платформы включен комплексный научно-технологический проект «Формирование облика и системная интеграция технологий, обеспечивающих создание перспективного легкого вертолета».

Данный проект имеет для нас важное значение, так как, во-первых, он относится к рынку малой и региональной авиации, развитие которого является одним из ключевых приоритетов Технологической платформы; кроме того, легкие многоцелевые вертолеты с максимальной взлетной массой менее 3 175 кг (7 000 фунтов) составляют значительную долю мирового рынка гражданских вертолетов. Согласно прогнозу мирового рынка гражданских вертолетов АО «Вертолеты России» на период до 2030 г. доля данного сегмента в стоимостном выражении составит 21,4%, а в количественном выражении – 65,2% от общего объема рынка.

На текущий момент в продуктовой линейке АО «Вертолеты России» вертолеты данного класса отсутствуют. Результаты работ по проекту могут быть использованы при разработке (создании) перспективных легких вертолетов, а также при проведении работ по совершенствованию (развитию, модернизации, модификации) вертолетов «Ансат», Ка-226Т, Ми-2.

Доклад *«Производственный и научно-технический задел Холдинга «Вертолеты России» по созданию легких многоцелевых вертолетов»* представил заместитель генерального директора - генеральный конструктор АО «Вертолеты России» Н.С. Павленко. Обзор данного доклада, подготовленный аппаратом и экспертами Платформы, представлен в Публикации, размещенной на сайте ТП в разделе «Деятельность / Участие Платформы в мероприятиях авиационной отрасли / Основные мероприятия 2020-2021 гг.» по адресу: [https://aviatp.ru/files/aviaevents-2020/Army2020/Publication%20\(Pavlenko\).pdf](https://aviatp.ru/files/aviaevents-2020/Army2020/Publication%20(Pavlenko).pdf).

При обсуждении доклада Председатель Правления ТП «АМиАТ» А.А. Ким задал вопрос о возможности возобновления проекта создания легкого вертолета Ми-34, на который Н.С. Павленко

⁷ Подробнее – см. в Разделе 2.

⁸ Входит в состав холдинга в отрасли химической промышленности (управляющая компания – АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»).



ответил, что основной причиной остановки программы Ми-34 стало прекращение производства двигателя М-14 на Воронежском механическом заводе.

Подводя итоги выступления Н.С. Павленко, следует отметить, что доклад нацелен, главным образом, на представление возможностей конструкторского блока Холдинга «Вертолеты России» в области создания вертолетов легкого класса, а также ранее выполненных, в первую очередь, конструкторским бюро АО «МВЗ им. М.Л. Миля», разработок.

При этом, перспективы создания вертолета легкого класса в Российской Федерации, на наш взгляд, зависят, прежде всего, от системной организации работ и эффективного межведомственного взаимодействия. В состав первоочередных работ, которые должны предшествовать началу непосредственного проектирования нового вертолета, важно включить:

- анализ и определение потребности в легких вертолетах со стороны Вооруженных сил Российской Федерации, включая формирование требований к перспективному легкому вертолету (заказчик – Министерство обороны Российской Федерации);
- анализ и определение потребности в легких вертолетах со стороны коммерческого рынка, включая формирование требований к перспективному легкому вертолету (заказчик – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации);
- анализ (аудит) имеющегося в Российской Федерации научно-технического задела, формирование облика и технологического базиса наиболее эффективных концепций перспективных легких многоцелевых вертолетов (заказчик – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации).

Заказчиками данной НИР могли бы выступить Министерство обороны Российской Федерации и Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; и только после успешного завершения данной НИР можно будет составить объективную картину потребностей (спроса) и имеющихся возможностей (научно-технический задел и доступные технологии) и обоснованно планировать дальнейшие шаги по созданию или локализации производства перспективного легкого вертолета.

В целом, на наш взгляд, участие в данном круглом столе было полезным для комплексного рассмотрения вопросов создания в Российской Федерации вертолетов легкого класса. Возможно, активная позиция Министерства обороны Российской Федерации позволит привлечь внимание к разработке перспективных российских легких вертолетов, в т.ч. с целью организации работ по анализу (оценке) потребностей со стороны, как Вооруженных Сил, так и коммерческого рынка; а также поспособствует проведению аудита имеющегося научно-технического и технологического задела в данной сфере. Со своей стороны, Ассоциация «Технологическая платформа «Авиационная мобильность и авиационные технологии» готова принять участие в организации данных работ, включая детализацию требований к техническим характеристикам планируемых работ, формирование и организацию работы проектных команд, привлечение дополнительного внебюджетного софинансирования.

Подробный обзор данного мероприятия представлен на сайте ТП в разделе «Деятельность / Участие Платформы в мероприятиях авиационной отрасли / Основные мероприятия 2020-2021 гг.» по адресу: https://aviatp.ru/aviaevents-2020#Army2020_Heli.

- **рабочие встречи - совещания с руководством и членами Рабочей группы авиационного кластера Государственной корпорации «Ростех»** (14 и 27 августа 2020 г.)

В рамках данных мероприятий были рассмотрены вопросы взаимодействия между Технологической платформой и ГК «Ростех», включая возможности реализации совместных организационных и проектных инициатив. Ассоциацией и экспертами Технологической платформы были сформулированы предложения, направленные на решение ряда системных проблем развития авиастроения в Российской Федерации, выявленных в рамках деятельности ТП в предыдущие годы.

Одними из первоочередных, на наш взгляд, являются вопросы совершенствовании порядка организации и проведения экспертизы при формировании предложений по тематике перспективных исследовательских и технологических работ, предлагаемых к реализации в рамках государственных программ в области авиастроения.

Суть данной проблемы состоит в том, что сложившаяся система экспертизы в рамках реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» не отвечает современным требованиям и не обеспечивает интересы отечественной промышленности при формировании научно-технического задела и разработке авиационной техники. Экспертиза

предложений по тематике и техническим характеристикам научно-исследовательских, опытно-конструкторских и прочих работ и заказов на эти работы (далее – конкурсные работы) осуществляется так называемыми «рабочими группами» Экспертного совета по методическому и организационному обеспечению научно-технического сопровождения реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» (всего – 7).

Состав данных рабочих групп сформирован преимущественно из сотрудников научно-исследовательских организаций, что, как правило, ведет к «автоматическому» одобрению предложений по тематикам работ, сформированных данными организациями.

Так, в состав рабочей группы «Летательные аппараты» из 26 членов входят 16 представителей научно-исследовательских организаций, 3 представителя ПАО «ОАК» и 2 представителя АО «Вертолеты России»; в рабочей группе «Авиационные двигатели» (всего – 32 члена) – 13 представителей научно-исследовательских организаций и только 8 представителей разработчиков и производителей двигателей; в рабочей группе «Бортовое оборудование» (всего – 32 члена) – 8 представителей научно-исследовательских организаций, 5 представителей АО «Концерн Радиоэлектронные технологии», 2 представителя АО «Технодинамика»; в рабочей группе «Авиационные материалы и технологии» (всего – 25 членов) – 10 представителей научно-исследовательских организаций, 6 представителей ПАО «ОАК», 2 представителя АО «Вертолеты России» и 2 представителя АО «ОДК». В состав Экспертного совета по методическому и организационному обеспечению научно-технического сопровождения реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» (всего – 54 члена) входят 27 представителей научно-исследовательских организаций и только 16 представителей промышленности; секретариат Экспертного совета (3 чел.) полностью состоит из сотрудников научно-исследовательских организаций. Естественно, что при голосовании по принципиальным вопросам большинство голосов оказывается у представителей научно-исследовательских организаций, тем более, что руководителями и секретарями данных рабочих групп также являются представители научно-исследовательских организаций.

Данная система не только противоречит общепризнанным принципам проведения экспертизы (недопустимость аффилированности при принятии решений), но и препятствует эффективному развитию отрасли, включая обеспечение целевого расходования средств. Промышленность фактически не участвует в постановке задач и определении тематик работ в рамках реализации подпрограммы «Авиационная наука и технологии», а научно-техническая экспертиза результатов данных работ (включая объективный и независимый контроль за созданием научно-технического задела) и степени их готовности к практическому внедрению не проводится.

В итоге, несмотря на значительные ресурсы, вкладываемые государством для проведения научно-исследовательских работ, реального научно-технического задела, необходимого для создания перспективных и совершенствования (модернизации, модификации) существующих видов авиационной техники промышленность не получает. Более того, при реализации проектов и программ создания авиационной техники, финансируемых с участием средств федерального бюджета, во многих случаях организации промышленности вынуждены дополнительно заказывать научно-исследовательские работы, необходимые для формирования недостающего научно-технического задела.

Для изменения ситуации и обеспечения промышленности реальными разработками (заделом), необходимым для совершенствования существующих и создания новых видов авиационной техники, предлагаются следующие основные мероприятия (направления):

- четкое разделение работ (проектов), выполняемых в рамках подпрограммы «Авиационная наука и технологии» государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», на проекты, направленные на разработку (создание) новых технологий, прежде всего, необходимых конструктивно-технологических решений и методов (методик) проектирования; и проекты (работы), обеспечивающие развитие компетенций отраслевой науки (разработка и развитие методов проведения экспериментальных исследований и испытаний);
- ориентация перспективных исследований и разработок не только на формирование научно-технического задела для создания будущих летательных аппаратов и других видов авиационной техники, но и на применение при развитии (модернизации, модификации) имеющихся разработок;
- обязательный учет при планировании научно-исследовательских работ по разработке (созданию) перспективных технологий требований базовых потребителей, прежде всего

конструкторских и производственных организаций, а также авиакомпаний и других эксплуатантов авиационной техники;

- внесение изменений в Регламент работы Экспертного совета по методическому и организационному обеспечению научно-технического сопровождения реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», в состав Экспертного совета и рабочих групп с целью формирования сбалансированного (равного) представительства науки и промышленности, а также исключения аффилированности и максимального привлечения независимых экспертов;
- внесение изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», предусматривающих выделение целевого финансирования работ по проведению независимой (государственной) экспертизы планов и результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и прочих видов работ (услуг), осуществляемых с участием средств федерального бюджета.

Другой важной проблемой, связанной с развитием российского авиастроения, является неэффективность сложившейся в настоящее время системы сертификации авиационной техники. Суть данного вопроса состоит в том, что правила сертификации и нормы летной годности воздушных судов и других видов гражданской авиационной техники, применяемые в Российской Федерации, в значительной степени устарели и не соответствуют современным требованиям и правилам сертификации, применяемым в ведущих иностранных государствах. В результате, процедуры сертификации в нашей стране непрозрачны, а валидация полученных сертификатов за рубежом требует проведения дополнительных работ и вложения значительных финансовых ресурсов, что непосредственно сказывается на сроках вывода российских разработок на рынок и спросе на них стороны заказчиков.

Главным проблемным вопросом здесь является отсутствие современной нормативно-правовой базы, обеспечивающей разработку и сертификацию гражданской авиационной техники в соответствии с международными стандартами. Деятельность Межведомственной комиссии по нормативному правовому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники, созданной совместным приказом Министерства транспорта Российской Федерации и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 19 июля 2019 г. № 233/2625, пока не привела к каким-либо изменениям⁹.

Решение данного вопроса, на наш взгляд, состоит в том, что необходимо обеспечить целевое бюджетное финансирование разработки необходимых нормативно-правовых и нормативно-технических документов, а также сопутствующих научно-исследовательских работ. Привлечение дополнительного внебюджетного софинансирования возможно, но не должно быть преобладающим, так как в противном случае возникают основания для снижения требований безопасности в ущерб коммерческим интересам, либо неучет смежных технических вопросов, не входящих в сферу компетенций отдельного разработчика.

Для того, чтобы исключить данные риски и обеспечить приоритет государственных интересов при формировании нормативно-правовой базы в области сертификации и обеспечения безопасности полетов, разработку данных документов необходимо вести по заказу федеральных органов исполнительной власти при базовом государственном (бюджетном) финансировании. Первоочередными направлениями работ (документами), подлежащими разработке, являются:

- Разработка «дорожной карты» гармонизации авиационного законодательства Российской Федерации и регуляторных документов ведущих авиационных стран с конечной целью полного взаимопризнания правил и процедур сертификации авиационной техники, объектов гражданской авиации и авиации общего назначения с целью минимизации объемов дополнительных работ при валидации российских документов; определение порядка разработки и утверждения методов определения соответствия авиационной техники требованиям федеральных авиационных правил и других нормативных документов по сертификации;
- Разработка новой (усовершенствованной) редакции Федеральных авиационных правил «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21» с целью повышения эффективности системы обязательной сертификации в Российской Федерации и ее гармонизации с основными, признанными на международном уровне, системами сертификации;

⁹Подробнее – см. выше в данном Разделе.

- Создание и обеспечение эффективного функционирования системы онлайн-мониторинга авиационного законодательства ведущих авиационных стран с целью предоставления доступа к актуальной информации представителям федеральных органов исполнительной власти, организаций - разработчиков и производителей АТ;
- Разработка норм летной годности самолетов транспортной категории (часть 25) и связанных документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка норм летной годности двигателей воздушных судов (часть 33) и связанных документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка норм летной годности гражданских легких самолетов (часть 23) и связанных документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка норм летной годности винтокрылых летательных аппаратов транспортной категории (часть 29) и связанных с документами, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка норм летной годности винтокрылых летательных аппаратов нормальной категории (часть 27) и связанных документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка норм летной годности вспомогательных двигателей воздушных судов и связанных документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка норм летной годности воздушных винтов и связанных документов, обеспечивающих их гармонизацию с признанными на международном уровне нормами летной годности и минимизацию затрат российских разработчиков и производителей;
- Разработка порядка квалификации и оценки соответствия авиационных материалов требованиям норм летной годности;
- Разработка норм летной годности беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типов взлетным весом более 30 кг, проведение необходимых научно-исследовательских и опытно-экспериментальных работ;
- Разработка государственной программы обучения, повышения квалификации и сертификации (аттестации) экспертов в области проверки соответствия авиационной техники нормам летной годности.

Проведение данных работ целесообразно предусмотреть в рамках реализации государственных программ Российской Федерации «Развитие транспортной системы» (ответственный исполнитель программы – Министерство транспорта Российской Федерации) и «Развитие авиационной промышленности» (ответственный исполнитель программы – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации)¹⁰.

В связи с карантинными ограничениями реализация данных предложений пока приостановлена, но мы надеемся, что в 2021 году ситуация в данной сфере, в т.ч. благодаря участию Технологической платформы, улучшится.

- **участие в круглом столе «Диверсификация ОПК в интересах авиастроения»** (в рамках Международного военно-технического форума «Армия-2020», 26 августа 2020 г.)

Для Технологической платформы участие в данном мероприятии представлял интерес, прежде всего, с точки зрения активизации усилий по развитию гражданского сегмента российского авиастроения, составляющего основную сферу деятельности ТП. При этом, в мероприятии приняли участие представители двух ключевых холдинговых компаний - участников ТП – ПАО «ОАК» и

¹⁰ О предложениях Ассоциации «ТП «АМИАТ» по организации и финансированию работ в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники – см. также выше в данном в Разделе и на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Законодательные инициативы и новые законопроекты» по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#27082020>.



АО «ОДК». Модератором мероприятия выступил Директор Департамента стратегического развития ПАО «ОАК» **В.О. Волик**.

Среди выступлений участников стоит отметить выступление Заместителя Генерального директора по стратегии, программно-проектному управлению и организационному развитию АО «ОДК» **М.В. Ремизова**; тема выступления – «Диверсификация портфеля продуктов и услуг как приоритетная стратегия развития корпорации».

В докладе были озвучены наиболее серьезные, по мнению докладчика, риски, с которыми сталкивается корпорация на современном этапе:

- риск потери традиционных рынков, в первую очередь, это касается рынка фронтовой авиации, формирующего большую часть выручки холдинга, который для двигателей 5-го поколения не будет таким выгодным, как для двигателей 4-го поколения, в т.ч. в связи с избытком предложения на мировом рынке двигателей поколения 4+, которые США выводят на него после завершения перевооружения собственных вооруженных сил на ЛА с двигателями 5-го поколения;
- риски реализации товарных программ организаций - финишеров;
- уязвимость нефтегазового комплекса страны и, как следствие, риски сегмента энергетического машиностроения;
- риски создания научно-технического задела.

М.В. Ремизов отметил необходимость обеспечения транспортной связности страны и происшедший в последние годы разворот от политики «встраивания в глобальный рынок» в сторону преимущественной ориентации на внутренний рынок.

Характеризуя основные программы (проекты) АО «ОДК», докладчик отметил, что, кроме двигателей для фронтовой авиации, корпорация обеспечивает поставки двигателей для специальных бортов; ведется разработка двигателя для совместного российско-китайского широкофюзеляжного самолета CR929, который будет конкурировать с двигателем компании General Electric; военно-техническое сотрудничество с иностранными партнерами планируется развивать через совместные разработки.

Для гражданской авиации, кроме двигателей SAM-146 и ПД-14, начата разработка двигателя ПД-8 – при этом докладчик отметил риск данной программы, связанный с возможным преждевременным завершением программы SSJ-100 к моменту окончания разработки двигателя. В части международного кооперационного сотрудничества М.В. Ремизов отметил возможность участия предприятий ОДК в кооперации с иностранными партнерами в качестве поставщика 2-4 уровня. По мнению докладчика, необходимо развивать вертикальную интеграцию, в частности, в сфере послепродажного обслуживания двигателей. В качестве примера было отмечено, что у мировых лидеров доля выручки от ППО составляет 50-60% от валовой выручки, а у АО «ОДК» – только 22% (по данным за 2018 г.). Другим перспективным направлением докладчик назвал рынок малой авиации, который можно рассматривать в качестве «полигона» для отработки новых технологий, что в перспективе может сократить сроки разработки новой продукции. Важно также развивать венчурную инфраструктуру, включая разумные инвестиции и экспертизу.

Выступление М.В. Ремизова показалось нам достаточно сбалансированным и затронувшим практически все основные сферы деятельности АО «ОДК». К сожалению, формат мероприятия не позволял более подробно рассмотреть предметные области по каждому направлению. Учитывая то, что для Технологической платформы все отмеченные проекты и направления (за исключением боевой авиации) являются актуальными и по всем из них мы имеем достаточно глубоко проработанную экспертную позицию, надеемся, что наше сотрудничество с АО «ОДК» будет продолжено, в т.ч. путем формирования и реализации совместных организационных и проектных инициатив.

Подробный обзор данного мероприятия представлен на сайте ТП в разделе «Деятельность / Участие Платформы в мероприятиях авиационной отрасли / Основные мероприятия 2020-2021 гг.» по адресу: https://aviatp.ru/aviaevents-2020#Army2020_OPK.

- **участие в заседании Рабочей группы по инновационной деятельности (совещательного органа) ПАО «Аэрофлот» (3 сентября 2020 г.)**

На заседании был рассмотрен Отчет о реализации Программы инновационного развития Группы Аэрофлот за 2019 год, а также результаты внедрения программного обеспечения для мониторинга реализации Программы инновационного развития.



- **участие в презентации «Двигатель ВК-650В. 3D-модель и аддитивные технологии»** (организатор – АО «ОДК», в рамках Международной выставки вертолетной индустрии «HeliRussia-2020», 16 сентября 2020 г.)

Данное мероприятие представляло интерес для Технологической платформы, прежде всего, с точки зрения анализа (мониторинга) ситуации с развитием проекта создания двигателя ВК-650, имеющего важное значение для обеспечения российских вертолетов и других летательных аппаратов малой и региональной авиации современной двигательной установкой¹¹.

Основную информацию о проекте представил заместитель главного конструктора АО «ОДК-Климов» К. Малев. В качестве основных преимуществ разрабатываемого двигателя были названы:

- новейшие технические решения;
- простая конструкция;
- надежность;
- минимальная стоимость летного часа.

Подробный обзор данного мероприятия и другая полезная информация по рассматриваемому и смежным вопросам представлены на сайте ТП в разделе «Деятельность / Участие Платформы в мероприятиях авиационной отрасли / Основные мероприятия 2020-2021 гг.» по адресу: [https://aviatp.ru/files/aviaevents-2020/Heli2020/Review%20\(VK-650\).pdf](https://aviatp.ru/files/aviaevents-2020/Heli2020/Review%20(VK-650).pdf).

Подводя итоги состоявшейся презентации, хотелось бы обратить внимание на следующие аспекты. Во-первых, учитывая отсутствие в настоящее время производства отечественных малоразмерных двигателей, проект создания двигателя ВК-650 представляет интерес для разработчиков летательных аппаратов малой и региональной авиации, поэтому мы будем внимательно наблюдать за его развитием. В условиях серьезного отставания России от иностранных конкурентов, продукция которых в настоящее время доминирует на мировом и внутрироссийском рынке, важно обеспечить, с одной стороны, максимально высокие технические и эксплуатационные характеристики нового двигателя, а с другой стороны, необходимую серийность для того, чтобы производство и эксплуатация двигателя были экономически эффективными.

- **участие в презентации «Новые стандарты системы ППО»** (организатор – АО «ОДК», в рамках Международной выставки вертолетной индустрии «HeliRussia-2020»; 16 сентября 2020 г.)

Данное мероприятие представляло интерес для Технологической платформы, так как повышение эффективности и развитие системы послепродажного обслуживания является одним из стратегических направлений повышения конкурентоспособности российской авиационной отрасли и улучшения качества обслуживания отечественной авиационной техники с целью повышения доступности и эффективности авиаперевозок и других авиационных работ, осуществляемых с ее использованием.

Презентационный доклад на мероприятии представил руководитель Департамента послепродажного обслуживания АО «ОДК» **М.А. Ищенко**.

Ниже приводятся основные тезисы данного доклада.

Существующий цикл сервисного обслуживания:

- 12-18 месяцев с момента принятия решения до момента получения услуги;
- основные этапы: эксплуатант → АТБ → формирование бюджета → тендеры → заключение договора с исполнителем → ремонт двигателя;
- процедура повторяется ежегодно;
- функции (задачи) эксплуатанта:

¹¹ Подробнее о развитии данного направления в рамках деятельности Технологической платформы – см. на сайте ТП в разделе «Деятельность / Проектная работа / Рабочие группы и консорциумы / Двигателестроение для малой авиации / Начало официальной деятельности РГ» по адресу: <https://aviatp.ru/wgofficialstart#06072020>. Подробная информация о проекте создания двигателя ВК-650 была также представлена на круглом столе «Вертолеты легкого класса на службе вооруженных сил Российской Федерации», состоявшемся в рамках в рамках Международного военно-технического форума «Армия-2020» 26 августа 2020 г. (см. выше в данном разделе, в также на сайте ТП по адресу: https://aviatp.ru/aviaevents-2020#Army2020_Heli).

- создание запасов ЗиП;
- планирование ремонтов;
- создание пула запасных агрегатов;
- создание пула запасных двигателей.

Цикл обслуживания по новому сервисному контракту АО «ОДК»:

- основные этапы: эксплуатант → ответственность АО «ОДК»;
- разовая процедура по заключению контракта.

Предложение АО «ОДК» по сервисному контракту жизненного цикла с оплатой работ по ставке летного часа:

- функция эксплуатанта – оплата работ по ставке летного часа;
- функции АО «ОДК» – управление сервисом:
 - создание запасов ЗиП;
 - выполнение капитальных ремонтов;
 - управление пулом запасных агрегатов;
 - выполнение локальных ремонтов;
 - оплата всех затрат на сервис.

Пакет услуг для сервисного контракта для двигателей ТВ3-117ВМ серии 02 (3 варианта – BASIC, ADVANCED, PRO):

- выполнение капитального ремонта двигателей (в заводских условиях);
- транспортировка двигателя для/после выполнения капитального ремонта;
- сверка ЭТД (2 раза в год);
- технические консультации по вопросам эксплуатации с закреплением за заказчиком персонального инженера (24/7/365);
- локальный ремонт двигателей (1 раз в год; для пакета BASIC – на условиях отдельного договора);
- доступ к пулу подменных агрегатов (для пакетов BASIC и ADVANCED – на условиях отдельного договора);
- аренда двигателя/агрегатов на период ремонта (по отдельному договору; для пакета PRO – на условиях отдельного договора);
- обучение технического персонала заказчика (для пакетов BASIC и ADVANCED – на условиях отдельного договора).

Состав услуг сервисного контракта подбирается индивидуально под заказчика.

Представленная концепция нового сервисного контракта, предлагаемого АО «ОДК», с одной стороны, выглядит современно (в русле с услугами, предоставляемыми ведущими мировыми производителями); но с другой стороны, требует адаптации и учета мнения заказчиков в условиях российской специфики, а также подтверждения эффективности и качества предоставляемых услуг.

- **участие в конференции «Применение композитных материалов в вертолетостроении»** (организатор – АО «ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина», в рамках Международной выставки вертолетной индустрии «HeliRussia-2020»; 16 сентября 2020 г.)

Конференция, организованная АО «ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина»¹², представляла особый интерес для Технологической платформы. Во-первых, данное направление является одним из наиболее перспективных и активно развивающихся в авиастроении и смежных отраслях; а во-вторых, в 2013 году в рамках выставки «HeliRussia-2013» Технологическая платформа совместно с ОАО «Вертолеты России» проводила мероприятие с аналогичной тематикой – Круглый стол

¹² С 2020 года АО «ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина» осуществляет функции управляющей компании в отношении холдинга в отрасли химической промышленности (вместо АО «РТ-Химкомпозит»).

«Применение композиционных материалов в винтокрылой авиационной технике»¹³, вызвавшее большой интерес среди экспертов и специалистов.

Модераторами мероприятия выступили Генеральный директор АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» **А.Н. Силкин** и Советник Генерального директора АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» **В.Б. Литвинов**.

Ниже представлены ключевые тезисы докладов, в т.ч. не доступных в открытом доступе, на которые мы рекомендуем обратить внимание профильным специалистам авиационной отрасли.

Доклад начальника отдела материаловедения АО «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики» **М.А. Марковой** (АО «ДКБА» – член нашей Технологической платформы) на тему «Концепция создания газодержащих тканепленочных материалов для вертолетной техники» представляет интерес, как с точки зрения применения разработанных АО «ДКБА» и его партнерами материалов в традиционных типах летательных аппаратов (самолеты, вертолеты), где они применяются, в основном, в качестве вспомогательного оборудования (аварийные плоты, трапы, жилеты, системы аварийного приводнения – баллонеты), так и в перспективных аэростатических летательных аппаратах (дирижабли, аэростаты), где они являются одним из ключевых элементов, обеспечивающих эффективность создаваемых конструкций.

Один из наиболее интересных с точки зрения деятельности Технологической платформы и содержательных докладов генеральный директор АО «Аэрокомпозит» **А.И. Гайданский**, тема доклада – «Применение композитных материалов в авиационной промышленности. Тенденции и перспективы».

В докладе отражены следующие основные аспекты:

- преимущества применения композиционных материалов в конструкции крыла гражданского самолета;
- использование композитных конструкций в авиационных программах крупнейших мировых производителей;
- композитные агрегаты в конструкции самолета МС-21-300;
- конструкция консоли крыла самолета МС-21;
- композитные агрегаты отъемная часть крыла (ОЧК) и центроплана самолета МС-21;
- недостатки классической конструкции ОЧК, выполненной из КМ-материалов (черный алюминий);
- новые подходы к проектированию – куда движемся;
- анизотропный дизайн крыла и фюзеляжа.

Генеральный директор ООО «ТЕН композитс» **Н. Волков** представил доклад на тему «Контрактный композитный инжиниринг: преимущества». Основные тезисы доклада:

- возможности компании в области инжиниринга и производства;
- контрактный инжиниринг – преимущества:
 - снижение времени прототипирования → сжатые и фиксированные сроки проверки технологических гипотез;
 - доступ к высокотехнологичному оборудованию, профессиональным компетенциям и передовым мировым практикам в области композитных материалов;
 - не требуются капитальные вложения;
 - нет привязки к технологическому процессу и оборудованию заказчика → свобода выбора технологического решения на конкурентной основе;
 - ответственный подход к качеству и срокам работ;
- база знаний – фундамент контрактного инжиниринга (каждая стадия процесса требует определенного набора компетенций и оборудования):

¹³ Подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр / Комитет по стратегическому планированию и приоритетным проектам / Новые технологии и перспективные направления / Создание и внедрение композиционных и других перспективных конструкционных материалов» по адресу: <https://aviatp.ru/materialscreation#17052013>.



- проектирование изделия – инжиниринг продукта с учетом различных производственных технологий;
- подбор материала – составление цифровой модели материала на основе экспериментов (база данных свойств материала);
- проектирование и изготовление оснастки – оптимизация стоимости с учетом конструктива всего продукта и технологии производства заданной серии;
- прототипирование, испытания – минимизация расходов на проверку технологических гипотез;
- пилотная партия – промышленные испытания, сертификация, подготовка к серийному производству;
- серийный выпуск – повторяемость качества и повышение производительности;
- примеры выполненных работ:
 - изготовление корпусов для беспилотных летательных аппаратов (конвертируемых Aeroхо с размахом 3,5 м и др.);
 - культиприемные гильзы для изготовления протезов;
 - высокопрочные композитные сидения для стадионов;
 - композитные маски для спортсменов при посттравматической реабилитации;
- пример работ – подготовка преформ:
 - с помощью установки радиального плетения Herzog и манипулятора Кука компания выпускает композитные материалы из плетеных преформ;
 - получаемые материалы обладают высокой прочностью при меньшей массе, т.к. волокна минимально пересекаются, что рассеивает внешнюю энергию на соседние волокна при внешнем воздействии;
 - управление свойствам изделия в каждой точке – манипулятор Кука позволяет автоматически задавать режим плетения, который учтет геометрию поверхности, а также усилить места с концентрацией напряжений;
 - гибкость в выборе типа волокон, плотности и других параметров, что позволяет сплести рукава с точно заданными свойствами;
- услуги контрактных производств партнеров (композиты):
 - длинноволоконная инжекция;
 - контактное формование;
 - пултрузия;
 - намотка;
- услуги контрактных производств партнеров (механообработка):
 - робототехника;
 - точная механообработка;
 - приборостроение;
 - микромеханика;
 - медицинское оборудование;
 - оптика и лазеры;
 - мехатроника;
 - промышленно оборудование;
 - контрактная сборка;
 - инжиниринг.

Тема доклада руководителя инженерного отдела АО «ИТС» **А. Шубина** – «Применение технологий цифровой разработки и производства композитных деталей на предприятиях РФ». Основные тезисы доклада:

- не существует единого специализированного приложения для решения всех задач; оптимизация конструкции, с учетом производственной специфики и ограничений, обеспечивается с



- применением специализированных инструментов в связанном, бесшовном, параллельном процессе;
- специализированные возможности для инженерного анализа и управления расчетными данными:
 - Simcenter – эффективный многозадачный инженерный анализ;
 - Fibersim – мощные инструменты проектирования;
 - Teamcenter Manufacturing – производственное моделирование и интеграция;
 - сферы применения различных инструментов Siemens для различных стадий разработки композитных конструкций:
 - Simcenter HEEDS – эскизное проектирование, подбор и расчет укладки;
 - Simcenter 3D, NX – эскизное проектирование, подбор и расчет укладки, рабочее проектирование, поверочный анализ;
 - Sincrofit, Fibersim – подбор и расчет укладки, рабочее проектирование, поверочный анализ, технологическая подготовка производства;
 - Teamcenter Manufacturing – поверочный анализ, технологическая подготовка производства, производство;
 - Teamcenter (полная версия) – все стадии: эскизное проектирование, подбор и расчет укладки, рабочее проектирование, поверочный анализ, технологическая подготовка производства, производство;
 - Simcenter 3D – основные функции (возможности):
 - инженерный анализ:
 - линейный;
 - нелинейный;
 - долговечности;
 - вибрации;
 - жесткости;
 - композитных материалов:
 - коробление;
 - расслоение;
 - разрушение;
 - температурный анализ;
 - моделирование потоков;
 - мультidisциплинарные задачи;
 - схемы взаимодействия – КБ + опытное производство + серийное производство.

Очень полезный и информационно насыщенный доклад о разработках и технологиях производства полимерных композиционных материалов АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» для вертолетостроения представил главный технолог предприятия **Н.В. Выморков**. Ниже представлены основные тезисы данного доклада:

- применение композитов в зарубежном вертолетостроении (от 25% на вертолете ВО-105 в 1970-е гг. – до 45-75% на гражданских вертолетах EC175, AW169 в 2010 гг. и 80-90% на военных вертолетах Tiger, Nh90, BA609/V-22, CH-53 в 1990-2010 гг.);
- материалы для изготовления деталей и конструкций из композитов для вертолетостроения:
 - сотовые наполнители;
 - пенопласты марки АКРИМИД;
 - связующие для угле- и стеклопластиков;
 - материалы и полуфабрикаты;
 - пленки;
 - препреги термопластичные;

- нити;
 - материалы для аддитивных технологий (FDM-технология, SLS-технология);
 - порошки для покрытий;
 - однонаправленные композиционные ленты – полуфабрикат для термокомпозитов;
 - термопласты;
 - смолы для производства пенополиимидов;
 - полиимидные связующие;
 - применяемые технологии для изготовления композитных конструкций:
 - технологии автоматизации с использованием FiberSim;
 - лазерное проецирование при ручной выкладке препрегов;
 - автоматизированная выкладка препрега;
 - технологии безавтоклавного формования;
 - технологии автоклавного формования;
 - технологии пропитки под давлением;
 - технологии изготовления конструкций из термо- и реактопластов на основе объемно-армированных преформ с использованием безавтоклавных способов формования;
 - пултрузионное формование;
 - технологии автоматизированного производства крупногабаритных корпусных сложнопрофильных конструкций из композиционных материалов для изделий вертолетной техники с использованием методов автоматизированной выкладки, автоматизированного раскрытия, лазерного проецирования и механической обработки;
 - технологии изготовления крупногабаритной неметаллической оснастки для производства размеростабильных крупногабаритных корпусных сложнопрофильных конструкций из композиционных материалов для изделий вертолетной техники;
 - технологии изготовления звукопоглощающих конструкций корпусных и двигательных сложнопрофильных конструкций из композиционных материалов для изделий вертолетной техники;
 - остекление из силикатного и органического стекла;
 - остекление из поликарбоната и гетерогенное остекление, в т.ч. с многофункциональными покрытиями;
 - многослойные ударопрочные композиционные материалы на основе силикатных стекол.
- «Сквозной процесс создания деталей из композитных материалов» – **К. Страхов**, директор по работе с аэрокосмической отраслью «Дассо Системс»:
- процесс разработки композитной детали (было):
 - копирование «существующей» детали;
 - получение по email таблицы Excel и картинки от Stress;
 - внесение изменений при добавлении слоев или изменении границ;
 - оформление данных;
 - недостатки «старого» процесса:
 - фаза «очистки» модели занимает много времени;
 - 3-4 дня на получение модели от прочности;
 - 10-15% времени тратиться на поиск информации;
 - время на конвертацию поверхности из Aero surfaces;
 - процесс импорта сетки в кривую занимает много времени – 50% времени уходит на создание контуров границ слоев;
 - многочисленные правки геометрии;
 - поздние изменения;
 - процесс разработки композитной детали в 3DEXPERIENCE (стало):

- разработка плана проекта;
- получение новой Aero-поверхности;
- создание инструментов пресс-формы;
- определение геометрии основной сетки (Composites Design);
- построение поверхности по сетке;
- создание послойного сечения;
- построение имитационной модели;
- проведение расчетов;
- верификация сетки по результатам расчетов;
- создание деталей послойной конструкции;
- проверка расчетов;
- пакет данных по композитной детали:
 - композитная сборка;
 - Change Action на выпуск КД;
 - оснастка;
 - прочностные расчеты;
 - ассоциативные задачи в ПП;
 - поверхность в Aero;
 - профиль лазерной резки;
 - послойная детализация;
 - ассоциативные требования;
 - DFX-профили обрезки;
 - сетка;
- экономия времени (на примере замены конкретной детали в ВМУ болида) – 340 чел.-дней.

«Решения ESI Group для моделирования производства изделий из композитов» – **А. Шибяев**, ГК «ПЛИМ Урал»:

- назначение PAM-COMPOSITE;
- моделируемые технологии;
- результаты моделирования;
- расчетные модули;
- графический интерфейс;
- применение и экономический эффект;
- пользователи PAM-COMPOSITE;
- пример формовки кессона крыла с помощью группы инструментов – прогнозирование толщин ламината и отдельных слоев при производстве кессона крыла, изготавливается из лент и тканей; всего – 8 слоев (Airbus);
- производство изделия «панель фюзеляжа» (Airbus):
 - цель – определение оптимальной схемы пропитки и температурного цикла отверждения с учетом ряда свойств материалов, параметров процесса и драпировки;
 - решение – проведена серия численных экспериментов в продукте PAM-COMPOSITE от ESI Group;
 - результаты – определена оптимальная схема пропитки и температурный цикл; изделие было успешно пропитано, величина короблений и напряжений не превышала допустимую.

Большой интерес для нас представлял доклад генерального директора ООО «ИТЕКМА» (одна из компаний группы «УНИХИМТЕК» – АО «ИНУМиТ» – является членом нашей Ассоциации) **А.В. Кепмана**; тема доклада «Опыт внедрения российских материалов в авиакосмической отрасли».

Ниже представлены ключевые тезисы доклада:



- «УНИХИМТЕК» основан в 1990 г. на базе химической исследовательской лаборатории МГУ им. М.В. Ломоносова;
- группа компаний «УНИХИМТЕК» – один из мировых лидеров в области промышленных графитовых технологий;
- ГК «УНИХИМТЕК» – один из мировых лидеров в области промышленных графитовых технологий;
- организационная структура группы компаний «УНИХИМТЕК» (всего в группе 600 сотрудников, оборот – более 3 млрд. руб.):
 - МГУ им. М.В. Ломоносова – фундаментальные исследования;
 - АО «ИНУМиТ» (Институт новых углеродных материалов и технологий) – прикладные исследования, инжиниринг, разработка;
 - Tensograph – уплотнительные материалы;
 - Orgax – огнезащитные материалы;
 - ИТЕСМА – композиционные материалы;
- продукция компании «ИТЕСМА» – композиционные материалы для самых требовательных отраслей, в т.ч. аэрокосмической:
 - высококачественные конструкционные полимерные смолы для широкого диапазона температур от -100 до 450°C;
 - углеродные ткани и ленты, препреги;
 - системы клеев, пленок и наполнителей для создания сотовых и интегральных конструкций;
- цикл разработки принципиально нового материала сравним с циклом разработки авиационной техники и составляет порядка 10 лет;
- цикл разработки нового материала с нуля до опытного производства – 6-8 лет;
- сравнение текущей ситуации на мировом и российском рынках авиационных материалов для авиации:
 - мировой рынок композиционных материалов для авиации – 18 млрд. \$:
 - 3 ключевых игрока занимают более 50% рынка (HEXCEL, SOLVAY, TORAY);
 - прибыли достаточно для финансирования разработок материалов, которые будут производиться через 10-15 лет;
 - необходимость в исследованиях стимулируется конкуренцией за вхождение в новые проекты;
 - российский рынок композиционных материалов для авиации – меньше 0,5% от мирового, менее 5 млрд. руб.;
 - прибыли едва хватает на создание серийных производств и недостаточно для реализации полномасштабной материаловедческой программы;
 - для сохранения конкурентоспособности необходима финансовая поддержка новых разработок;
 - ключевые научные исследования;
- композиционные материалы компании «ИТЕСМА» – полимерные связующие (термореактивные матрицы):
 - фенольные (прочностные свойства – низкие, температура эксплуатации – от 0 до 250°C);
 - эпоксидные, отверждение 120-150°C (прочностные свойства – высокие, температура эксплуатации – от -70 до 150°C);
 - эпоксидные, отверждение 180°C (прочностные свойства – высокие, температура эксплуатации – от 20 до 180°C);
 - область разработок «ИНУМиТ»:
 - БМИ, бисмалеиды (прочностные свойства – высокие, температура эксплуатации – от 130 до 260°C);

- ЦИ, циановые эфиры (прочностные свойства – высокие, температура эксплуатации – от 210 до 320°C);
- ПИ, полиимиды (прочностные свойства – высокие, температура эксплуатации – от 280 до 400°C);
- ФН, фталонитрилы (прочностные свойства – высокие, температура эксплуатации – от 300 до 420°C);
- (300°C – критическая температуры для стандартных Al сплавов);
- комплекс материалов для вакуумной инфузии – связующее Т26 (ТУ 2257-017-59846689-2015) + лента углеродная РОБОЛЕН (ТУ 23.99.14-072-73047899-2018);
 - начало работ – 2009 год;
 - получение первого рабочего прототипа материала – 2012 год;
 - внедрение материала для ручной выкладки в малых БЛА (проект «Орион») – 2015 год;
 - внедрение материала для ручной выкладки на больших БЛА (проект «Охотник») – 2017 год;
 - доработка материала для автоматической выкладки (оптимизация под существующий техпроцесс) – 2017 год;
 - апробация материала для автоматической выкладки – 2018 год;
 - изготовление и испытания прототипов российских материалов для проекта МС-21 – декабрь 2018 г.;
 - поставка материалов для проекта МС-21 – 2019 год;
- комплекс материалов для вакуумной инфузии – сравнение с аналогами (ИТЕКМА РОБОЛЕН + Т26; Solvay PRIZM TX110):
 - прочность углеродного волокна – на 18% меньше;
 - предел прочности/модуль упругости при сжатии σ_{11} (укладка 29 слоев [48/11/41] – на 4%/6% выше;
 - предел прочности/модуль упругости при растяжении σ_{11} (укладка 29 слоев [48/11/41] – на 8%/1% меньше;
 - предел прочности при сжатии после удара (CAI) – на 7% выше;
 - сравнивать свойства углеродного волокна в отрыве от системы материалов некорректно;
 - предел прочности при растяжении в большинстве случаев не является лимитирующим свойством при проектировании конструкции;
 - свойства связующего во многом определяют свойства конечной системы материалов;
- опыт внедрения разработок:
 - проект ПТК НП «ФЕДЕРАЦИЯ» – комплекс бисмалеимидных материалов и материалов для композитной оснастки;
 - проект МС-21 – комплекс материалов для изготовления кессона крыла и центроплана, материалы для композитной оснастки;
 - проект «Охотник» – комплекс материалов для вакуумной инфузии и композитной оснастки, препреги;
 - проект Ил-114 – комплекс материалов для оснастки, клеев и препрегов для агрегатов механизации крыла;
- проект ПАК ДА («Изделие 80») – комплекс высокотемпературных материалов для входного и выходного устройств;
- проект Ка-226 – комплекс высокотемпературных материалов для капота и предкрылков;
- залог успеха создания уникальных изделий из ПКМ – совместная работа конструкторов, испытателей, материаловедов и технологов;
- комплекс материалов для пилотируемого транспортного корабля нового поколения:
 - лобовой теплозащитный экран – используется комплекс высокотемпературных композиционных материалов с температурой эксплуатации до 250°C;

- командный отсек – ведется разработка композиционных материалов с уникальными ударными характеристиками, в 2019 году изготовлен прототип;
- материалы для композитной оснастки – математическое моделирование процесса коробления изделий из ПКМ:
 - исходное отклонение полки лонжерона – 2,2 мм;
 - отклонение полки после моделирования коробления – менее 0,2 мм;
- эпоксидные связующие:
 - T20-60 – намотка, ручное ламинирование и вакуумная инфузия:
 - пропитка и отверждение ПКМ при комнатной температуре;
 - температура стеклования после отверждения – 87°C;
 - технологическое окно – 2 часа при температуре 25°C;
 - ТК123 – связующее с высокими механическими характеристиками по оптимальной цене; вакуумная инфузия и RTM:
 - температура пре- и постотверждения – 25°C и 120°C;
 - температура стеклования связующего, отвержденного при 80°C – 101°C;
 - технологическое окно для проведения пропитки – не менее 2 часов при 25°C;
 - T26 – связующее конструкционного класса для широкого температурного диапазона эксплуатации; вакуумная инфузия и RTM:
 - широкое технологическое окно > 7 часов при 110°C;
 - отверждение при 180°C дает температуру стеклования 205°C;
 - температура стеклования во влагонасыщенном состоянии – 172°C;
 - высокая устойчивость к ударным воздействиям;
- связующие для оснастки:
 - ТО-200 – для деталей из ПКМ на основе углеродных или стеклянных волокон, устойчивых к повышенным температурам эксплуатации, и для изготовления композитной оснастки:
 - широкое технологическое окно > 2 часов при температуре 25°C;
 - отверждение при комнатной температуре;
 - низкая экзотерма;
 - высокие физико-механические характеристики;
 - ТО29-2 – для термостойкой композитной оснастки методами вакуумной инфузии:
 - температура пропитки – 25°C;
 - низкий КТЛР;
 - температура стеклования после отверждения – 220°C;
 - низкое влагонасыщение;
 - отверждение при комнатной температуре;
 - время саморазогрева связующего от 20°C до 60°C – более 8 часов;
 - SB322 – для оснастки с рабочей температурой до 250°C:
 - широкое технологическое окно > 3 часов при 110°C;
 - отверждение – при 190°C;
 - постотверждение – при 230°C;
 - температура стеклования – 270°C;
 - низкий коэффициент термического расширения;
 - PN3M – фталонитрильное связующее с уникально высокой температурой стеклования и термической стабильностью; для вакуумной инфузии и RTM:
 - температура пропитки – 160°C;
 - температуры пре- и постотверждения – 180°C и 375°C;

- низкая абсорбция влаги;
- низкая вязкость;
- низкая температура размягчения – 80°С;
- негорючее связующее с технологичностью эпоксидной смолы (кислородный индекс >80);
- коксовый остаток >75% (чем больше коксовый остаток, тем более прочной будет деталь при воздействии высокой температуры, значит материал будет служить дольше);
- углеродные ленты и ткани:
 - углеродные ткани и ленты:
 - ткань из углеродного волокна;
 - волокна расположены в одном направлении;
 - используются в качестве армирующего наполнителя при производстве композиционных материалов;
 - лента с вейлом:
 - повышенные ударные характеристики;
 - ткань с биндером:
 - ткань с нанесенным слоем биндера;
 - не требует нанесения клея временной фиксации;
 - под заказ мы можем нанести блиндер на любой тип ткани.

Презентации некоторых докладов опубликованы на сайте ТП «АМиАТ» по адресу: <https://aviatp.ru/aviaevents-2020#PKM>.

Учитывая значимость данного направления, на сайте ТП открыт специальный раздел, посвященный созданию и внедрению композиционных и других перспективных конструкционных материалов (Аналитический центр / Комитет по стратегическому планированию и приоритетным проектам / Новые технологии и перспективные направления / Создание и внедрение композиционных и других перспективных конструкционных материалов – <https://aviatp.ru/materialscreation>), в котором представлена ключевая информация о наиболее значимых мероприятиях, прошедших с участием Технологической платформы, по данному направлению, включая обзоры основных докладов, презентации и принятые решения.

- **рабочая встреча - совещание представителей Технологической платформы с руководством и специалистами АО «ОДК» (5 октября 2020 г.)**

На встрече были рассмотрены вопросы взаимодействия в рамках деятельности Технологической платформы.

- **рабочая встреча - совещание представителей Технологической платформы с руководством ПАО «Корпорация «Иркут» (5 ноября 2020 г.)**

На встрече были рассмотрены вопросы взаимодействия в рамках деятельности Технологической платформы.

- **рабочие встречи - совещания с руководством и специалистами ПАО «ОАК» (3, 6, 11 марта, 17 ноября 2020 г.)**

В рамках данных мероприятий были рассмотрены вопросы взаимодействия в рамках деятельности Технологической платформы, в т.ч. вступления ПАО «ОАК» в состав членов Ассоциации «ТП «АМиАТ», а также возможности формирования и реализации совместных проектов¹⁴.

Д. Мероприятия по развитию научно-технической кооперации, взаимодействию с институтами развития

¹⁴ Подробнее – см. в Разделе 2.

Основная часть мероприятий (работ) по развитию научно-технической кооперации научных организаций, вузов и компаний в сфере исследований и разработок, содействию внедрению их результатов в производство, включая формирование на базе или с участием Технологической платформы консорциумов для совместного выполнения исследовательских и инновационных проектов, представлена в Разделе 2. Ниже указаны мероприятия и работы *общеорганизационного характера*, относящиеся к данному направлению, в т.ч. по взаимодействию с институтами развития в сфере инноваций:

- **рабочая встреча - совещание представителей Технологической платформы с руководством и специалистами АО «ВЭБ-лизинг»** (25 февраля 2020 г.)

На встрече были рассмотрены вопросы реализации и государственной поддержки авиастроительных программ, осуществляемых с участием корпорации ВЭБ.РФ, а также возможности взаимодействия между Технологической платформой и АО «ВЭБ-лизинг».

- **рабочая встреча - совещание представителей Технологической платформы с руководством и специалистами рабочей группы по разработке и реализации дорожной карты «Аэронет» Национальной технологической инициативы** (28 февраля 2020 г.)

На встрече были рассмотрены актуальные вопросы развития беспилотных авиационных систем в Российской Федерации и возможности взаимодействия между рабочей группой «Аэронет» и Технологической платформой.

- **рабочие встречи - совещания представителей Технологической платформы с представителями ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ»** (27 февраля, 18 августа 2020 г.)

В рамках данных мероприятий были рассмотрены вопросы взаимодействия между Технологической платформой и ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ», в т.ч. по организации и проведению совместных экспертных мероприятий в целях мониторинга (экспертизы) результатов реализации проектов, поддержанных Платформой и выполняемых в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы»; а также, возможности подключения экспертов ТП к информационным сервисам поддержки и обеспечения экспертной деятельности (подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Деятельность / Проектная работа / Мониторинг реализации проектов» по адресу: <https://aviatp.ru/implmonitoring#18082020>).

Подводя итоги деятельности Технологической платформы по данному направлению (развитие механизмов регулирования и саморегулирования), хотелось бы отметить наиболее значимые и полезные результаты в сфере развития механизмов регулирования и саморегулирования, достигнутые Ассоциацией в 2020 году:

- предложения по организации взаимодействия Технологической платформы с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации;
- предложения по Программе работ Межведомственной комиссии по нормативному правовому регулированию в области летной годности и сертификации авиационной техники на 2020 год¹⁵;
- аналитический обзор новой редакции государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 20.03.2020 г. № 312¹⁶;

¹⁵ Подробнее – на сайте ТП в разделе «Аналитический центр» (подраздел «Юридический комитет») по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#10022020>.

- замечания и предложения по проекту норм летной годности беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа взлетной массой до 750 кг и подготовка предложений по организации работ по данному направлению¹⁷;
- предложения по организации и финансированию работ по созданию и актуализации нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники¹⁸;
- замечания и предложения по проекту Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2035 года¹⁹;
- предложения по совершенствованию порядка организации и проведения экспертизы при формировании предложений по тематике перспективных исследовательских и технологических работ, предлагаемых к реализации в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности».

Надеемся, что работа по совершенствованию данных документов и повышению эффективности реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» будет продолжена, а участие Ассоциации «ТП «АМиАТ» в этих процессах принесет пользу развитию авиастроения и воздушного транспорта в Российской Федерации.

Также мы рассчитываем на продолжение нашего взаимодействия с федеральными органами государственной власти (это, прежде всего – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство транспорта Российской Федерации, а также Министерство науки и высшего образования Российской Федерации), компаниями с государственным участием и институтами развития, участвующими в формировании и реализации государственной политики в сфере деятельности Технологической платформы. Накопленный экспертный и аналитический потенциал нашей Платформы может быть чрезвычайно полезен при подготовке и принятии технически и экономически обоснованных решений по планированию, формированию и выполнению различных видов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

¹⁶ Подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр» (подраздел «Комитет по стратегическому планированию и приоритетным проектам») по адресу: <https://aviatp.ru/statefunding#02042020>.

¹⁷ Подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр» (подраздел «Юридический комитет») по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#30062020>.

¹⁸ Подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр» (подраздел «Юридический комитет») по адресу: <https://aviatp.ru/leginitatives#27082020>.

¹⁹ Подробнее – см. на сайте ТП в разделе «Аналитический центр» (подраздел «Комитет по стратегическому планированию и приоритетным проектам») по адресу: <https://aviatp.ru/strategicemphasis#09092020>.

