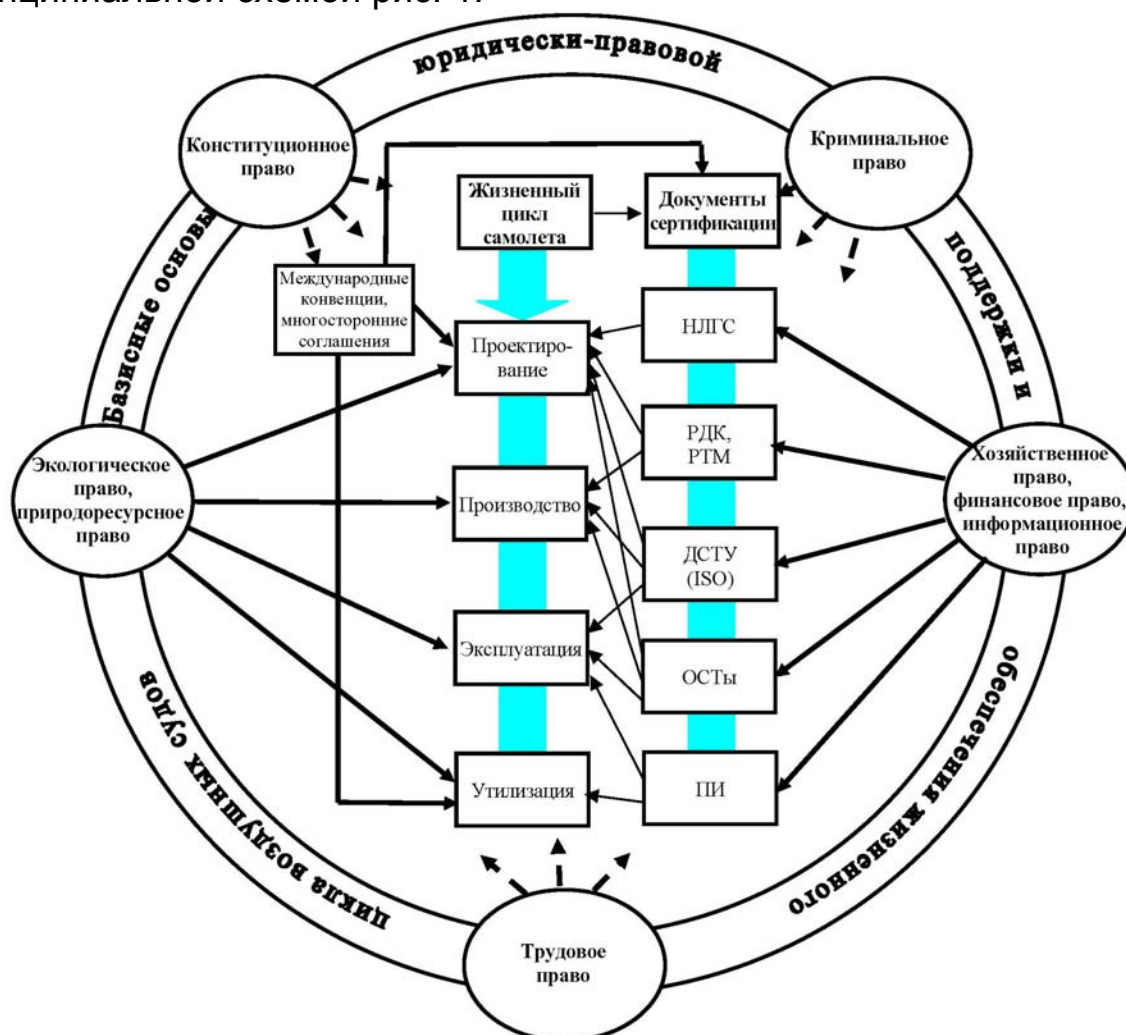


О ВЗАИМОСВЯЗИ ЮРИДИЧЕСКИ-ПРАВОВОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИХ КОНСТРУКЦИЙ

Введение

Как известно, в современном цивилизованном мире любая деятельность общества, в том числе и связанная с созданием и эксплуатацией транспортных средств, включая и гражданские воздушные суда, основывается на юридически-правовой поддержке.

Органическая связь именно этого вида деятельности представлена принципиальной схемой рис. 1.



НЛГС – нормы летной годности самолетов; РДК – руководство для конструкторов; РТМ – руководящие технологические материалы; ДСТУ – государственные стандарты Украины, согласованные с международными серии ISO2000; ОСТ'ы – отраслевые стандарты; ПИ – производственные инструкции

Рисунок 1 – Принципиальная схема взаимосвязи базовых (основных) составляющих юридически-правовой поддержки с обеспечением жизненного цикла создания воздушных судов

Как следует из этой схемы, все основные виды права функционально непосредственно или опосредствовано влияют на нормативные документы сертификации (воздушный кодекс Украины, основные положения процедуры сертификации типа авиационной техники и др.) и составляющие жизненного цикла существования летательного аппарата (проектирование, производство, эксплуатация и утилизация).

При этом базисные основы юридически правовой поддержки и обеспечения жизненного цикла воздушных судов в своих составляющих непрерывно развиваются и углубляются путем международного и отечественного опыта и синтеза научных знаний в рамках как общей проблемы обеспечения безопасности элементов больших технических систем, так и в сфере одной из важных конкретных ее составляющих – обеспечение безопасности конструкций воздушных судов транспортной категории.

Естественно, что каждая из этих конкретных составляющих общей проблемы решается присущими им научными методами, подходами, инструментариями оценки результатов специалистами в этих сферах.

Постановка и обсуждение проблемы

Однако в системе этой интеграции до настоящего времени практически отсутствует^{*)}, по-видимому, необходимое звено взаимопонимания юристов-правоведов и авиационных специалистов в существе проблемы, которое позволило бы взаимно обогатить пути, способы и средства в пограничных аспектах общей и данной частной проблемы.

В связи с этим ниже предпринята попытка наметить только первые шаги в аспекте пересечения базисных основ юридически-правовой поддержки и обеспечения жизненного цикла воздушных судов (рис. 1) с проблемой научного обеспечения безопасности конструкций воздушных судов транспортной категории на стадиях их проектирования, производства и эксплуатации в рамках ее основных факторов.

С этой целью был проведен анализ эксплуатационных разрушений авиационной техники, который показывает, что существуют четыре основных фактора, приводящие к выходу из строя деталей, узлов и агрегатов самолета [5 – 15] (рис. 2):

- человеческий фактор;
- усталость;
- износ, в том числе фреттинг;
- коррозия.

^{*)} Некоторым исключением является издаваемый с 2005 г. Национальным авиационным университетом юридический вестник серии «Повітряне і космічне право», проблематикой которого является международное воздушное право, международное космическое право, национальное законодательство по вопросам правового регулирования авиационной и космической деятельности. Некоторые из публикаций этого вестника достаточно близко примыкают к обсуждаемой проблеме, например [1 – 4], однако не пересекают границу проблемы научного обеспечения безопасности конструкций воздушных судов транспортной категории.



Рисунок 2 – Основные факторы эксплуатационного разрушения воздушных судов транспортной категории, формирующие проблему обеспечения безопасности их конструкций на стадиях жизненного цикла

Влияние человека на жизнеспособность авиационной техники определяется как ошибками экипажа при управлении самолетом, так и невыполнением или ненадлежащим выполнением регламентных работ техническим персоналом [5, 6].

Значительная часть эксплуатационных разрушений приходится на усталость [7 – 10]. Несмотря на то, что современные методы расчета прочности конструкций практически исключают статические разрушения деталей самолета и обеспечивают необходимый ресурс, на практике имеют место случаи усталостного разрушения. Такие разрушения, как правило, бывают при одновременном наложении нескольких факторов, которые учесть предварительно невозможно. Например, усталостному разрушению может способствовать наличие технологических дефектов (заковы, подрезы, отсутствие или неправильное выполнение радиусных переходов, не соответствующая требованиям чертежа шероховатость поверхности), влияние внешней коррозионной среды, проявление фреттинга и так далее [10].

Около 75% деталей подвижных механизмов выходят из строя в результате износа [11, 12]. В отличие от усталости износостойкость деталей рассчитать не удастся, поскольку такая задача является многофакторной. Потому с износом традиционно борются либо заменой изношенных деталей, либо их ремонтом [11]. Безусловно, при эксплуатации три-

бопар особое внимание обращают на их смазывание и состояние трудящихся поверхностей [13].

Еще в меньшей степени, по сравнению с износом, поддается прогнозированию и расчетам коррозионное разрушение деталей [14, 15]. На коррозионное поведение деталей авиационной техники оказывают влияние ненадлежащее выполнение и состояние антикоррозионных покрытий, условия эксплуатации (тропический климат, морская вода, перевозка грузов, влияющих на коррозию, и так далее), наличие зон, где может собираться конденсат, ненадлежащее нанесение профилактических смазок. Борьба с коррозией заключается в своевременном обнаружении повреждений и их соответствующем устранении.

Три из четырех факторов, которые приводят к выходу из строя авиационной техники (усталость, износ и коррозия), в значительной степени зависят от состояния поверхности, ее физических и химических свойств. Управляя свойствами поверхности в правильном направлении, удастся улучшить усталостные, триботехнические и коррозионные характеристики деталей в целом.

Весьма часто имеют место случаи эксплуатационных разрушений, которые характеризуются одновременным действием различных факторов. Как правило, запасы конструкционной прочности в авиационных агрегатах довольно значительны, и при влиянии одного негативного фактора разрушение не происходит. Результаты совместного воздействия на деталь или узел одновременно конструктивных и технологических негативных факторов, а также внешних нештатных ситуаций необходимо рассматривать соответственно по каждой группе материалов: алюминиевые сплавы, стали и титановые сплавы, являющиеся основными конструкционными материалами для авиационного строения. Диаграммы относительной доли каждого из этих групп материалов и полимерных композитов показаны на рис. 3 [16] и рис. 4 [17].

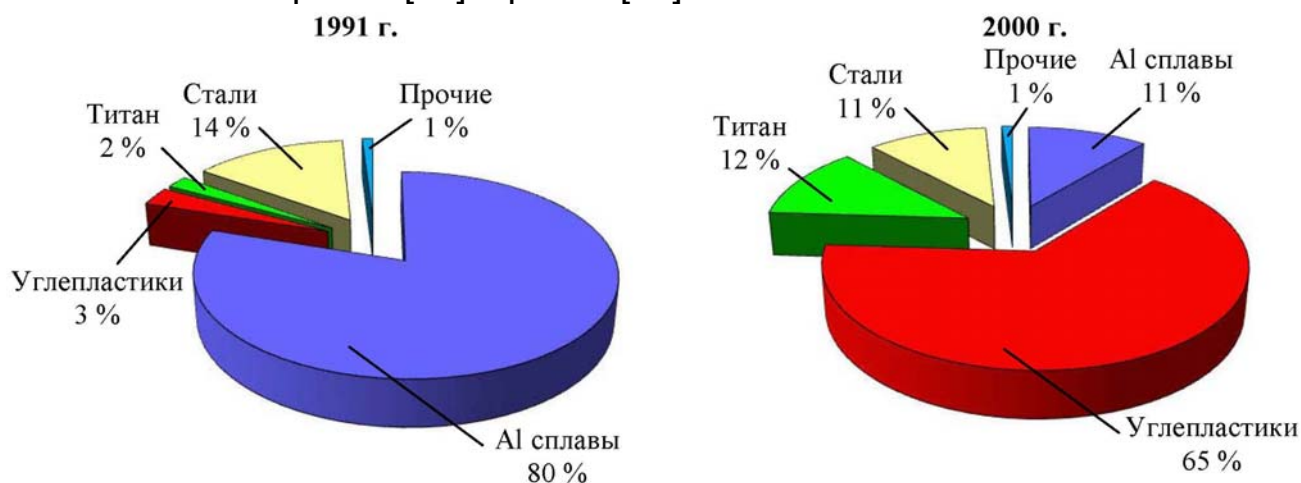


Рисунок 3 – Структура материального баланса планера зарубежных самолетов [16]

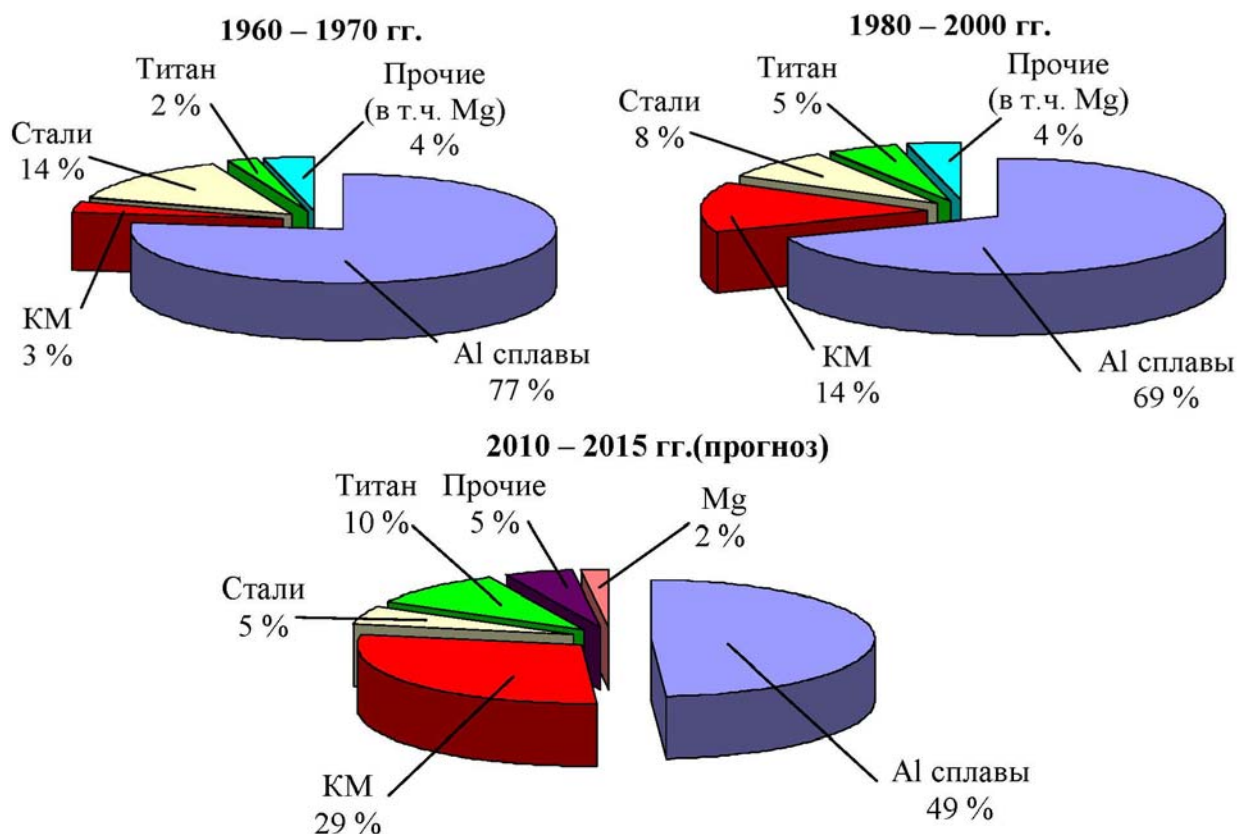


Рисунок 4 – Структура материального баланса планера отечественных и российских самолетов [17]

Как следует из этих диаграмм, наметилась существенная тенденция в структурах материального баланса в планерах самолетов: снижение относительного объема стали и алюминиевых сплавов, увеличение доли титановых сплавов и значительный рост доли полимерных композиционных материалов.

Несмотря на некоторое отличие в объемах одноименных групп материалов на рис. 3 и 4, отмеченные выше тенденции сохраняются.

Из приведенной информации следует отметить принципиальную необходимость уделить важное внимание исследованиям влияния основных факторов эксплуатационного разрушения конструкций воздушных судов из полимерных композитов с учетом их отличительных особенностей.

С учетом изложенного выше представляется необходимым на первом этапе исследований взаимосвязи обсуждаемых проблем провести анализ типичных разрушений как металлических конструкций из стали, алюминиевых и титановых сплавов, так и деталей и узлов агрегатов воздушных судов из полимерных композиционных материалов.

На последующих этапах вследствие практически невозможности детального анализа влияния всех основных факторов, вызывающих эксплуатационные разрушения конструкций воздушных судов, необходимо сосредоточить внимание на одном из основных факторов.

Выводы

1. Проведен анализ нового аспекта взаимосвязи юридически-правовой поддержки жизненного цикла авиационной техники с проблемой обеспечения безопасности конструкций воздушных судов на стадии их проектирования, производства и эксплуатации, способствующей продуктивному решению этих проблемных вопросов путем создания базы сотрудничества специалистов юридического профиля и авиационных специалистов.

2. Намечены пути дальнейшего поэтапного решения сформулированной проблемы.

Список использованных источников

1. Цимбалюк, В. С. Забезпечення безпеки інформаційних систем у цивільній авіації [Текст] / В. С. Цимбалюк // Юридичний вісник. Повітряне і космічне право. – 2008. – № 4. – С. 4 – 8.

2. Дараганова, Н. В. Законодавче регулювання відповідальності осіб екіпажу повітряного судна України [Текст] / Н. В. Дараганова // Юридичний вісник. Повітряне і космічне право. – 2008. – № 4. – С. 18 – 24.

3. Жук, Л. А. Економічні та стратегічні можливості використання та розвитку підприємств цивільної авіації [Текст] / Л. А. Жук, Ю. О. Гелич // Юридичний вісник. Повітряне і космічне право. – 2009. – № 1. – С. 4 – 6.

4. Козловський, А. А. Розвиток концепцій повітряного права України: історія та сучасність [Текст] / А.А. Козловський, З.І. Боярська // Юридичний вісник. Повітряне і космічне право. – 2009. – № 3. – С. 8 – 12.

5. Безпека авіації [Текст] / В. П. Бабак, В. П. Марченко, В. О. Максимов та ін.; за ред. В. П. Бабака. – К.: Техніка, 2004 – 584 с.

6. Овчаров, В. Е. «Человеческий фактор» в авиационных происшествиях (методические материалы) [Текст] / В. Е. Овчаров. – М.: Авиакос – АФЕС, 2005. – 80 с.

7. Хейвуд, Р.Б. Проектирование с учетом усталости [Текст] / Р. Б. Хейвуд. – М.: Машиностроение, 1969 – 504 с.

8. Трощенко, В. Т. Сопротивление усталости металлов и сплавов [Текст]: справ. / В. Т. Трощенко, Л. А. Сосновский. – К.: Наук. думка, 1987. – Ч. 1. – 602 с.

9. Трощенко, В. Т. Сопротивление усталости металлов и сплавов [Текст]: справ. / В. Т. Трощенко, Л. А. Сосновский. – К.: Наук. думка, 1987. Ч. 2. – 1303 с.

10. Гребеников, А. Г. Методология интегрированного проектирования и моделирования сборных самолетных конструкций [Текст]: моногр. / А.Г. Гребеников. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2006. – 532 с.

11. Быков, М. Н. Выбор и назначение директивной технологии нанесения покрытий силовых авиаконструкций по критериям долговечности и экономической эффективности: дис. ... канд. техн. наук: 05.07.02 / Быков Михаил Николаевич. – К.: Нац. авиац. ун-т, 2013. – 205 с.

12. Механіка руйнування і міцність матеріалів [Текст]: довідн. посібник / за заг. ред. В. В. Панасюка. Т. 9. Міцність і довговічність авіаційних матеріалів та елементів конструкцій / О. П. Осташ, В. М. Федірко, В. М. Учанін, С. А. Бичков та ін.; за ред. О. П. Осташа, В. М. Федірка. – Л.: Сколом, 2007. – 1068 с.

13. Трибологія [Текст]: підруч. / В. М. Кіндрачук, В. Ф. Лабунець, М. І. Пашенко, Є. В. Корбут. – К.: НАУ-друк, 2009. – 392 с.

14. Голего, Н. Л. Фреттинг-коррозія металлов [Текст] / Н. Л. Голего, А. Я. Алябьев, В. В. Шевеля. – К.: Техника, 1974. – 272 с.

15. Уотерхауз, Р. Б. Фреттинг-коррозія [Текст] / Р. Б. Уотерхауз. – Л.: Машиностроение, 1976. – 272 с.

16. Буланов, И. М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов: учебник [Текст] / И. М. Буланов, В. В. Воробей. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. – 516 с.

17. Гришин, В. И. Прочность и устойчивость элементов и соединений авиационных конструкций из композитов [Текст] / В. И. Гришин, А. С. Дзюба, Ю. И. Дударьков. – М. Изд-во физ.-мат. лит. – 2013. – 272 с.

Поступила в редакцию 27.11.2015.

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