

УДК 629.12

В.И. ЦАРИКОВСКИЙ*Авиационный научно-технический комплекс «Антонов», Украина*

АНТК «АНТОНОВ» – ЛИДЕР В СОЗДАНИИ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В АВИАСТРОЕНИИ

Рассмотрены вопросы развития технологии производства летательных аппаратов на АНТК «Антонов». Определена роль О.К. Антонова в становлении и совершенствовании авиастроения на Украине и постсоветском пространстве.

конструкции летательных аппаратов, композиционные материалы, авиастроение, АНТК «Антонов»

За 100 лет истории развития авиастроения, в настоящее время происходит очередная эволюционная смена основных конструкционных материалов самолетов. Если сначала люди, по образному выражению О.К. Антонова, «летали на крыльях из дерева и полотна», то в 30-40-х годах прошлого века дерево постепенно вытеснил алюминий.

Начиная с 70-х годов, и особенно интенсивно в последние 20 лет, в мировом самолетостроении происходит замена металла на полимерные композиционные материалы не только в отдельных навесных, но и в основных агрегатах планера. От того, насколько активно отечественные авиационные фирмы воспримут этот вызов времени, зависят их успехи на мировом рынке в не столь отдаленном будущем.

О.К. Антонов стоял у истоков создания конструкций самолетов из полимеров или армированных пластмасс, как тогда называли композиционные материалы.

Среди современных ему Генеральных конструкторов, таких как А.Н. Туполев, С.В. Ильюшин, А.С. Яковлев и других, не менее великих, в авиационном мире личностей, он оказался наиболее дальновидным в этой области. На фирме и за ее пределами многие знали, что внедрение пластмасс является «хобби» Олега Константиновича.

Работы по созданию конструкций из КМ и освоению их производства выполнялись не только при его поддержке, но и часто под непосредственным руководством. Он не только определял основные направления внедрения КМ, но и в ряде случаев предлагал принципиальные эскизные решения деталей и агрегатов, с удовлетворением утверждал отчеты о выполненных работах (рис. 1).

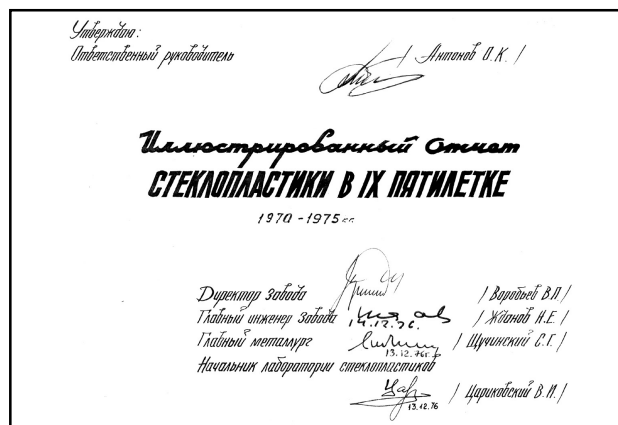


Рис. 1. Отчет о выполнении работы

Следует отметить, что О.К. Антонов всегда ставил перед коллективом задачи максимальной сложности. Так еще в 1958-1960 годах, когда в промышленности только появились первые композиционные материалы – стеклопластики, он сразу инициировал попытку разработки проектов пластмассовых крыльев для рекордного планера А-15.

В 1964 году вышло Постановление Правительства о создании модифицированного сельхозсамолета Ан-2М. По инициативе Генерального там было записано довольно смелое по тем временам требование – «с широким применением пластмасс». Для обеспечения решения этой задачи с его благословения организовывается специальное экспериментально-производственное подразделение – лаборатория стеклопластиков, первый и долгое время единственный в авиационной промышленности коллектив такого типа, состоящий из инженеров и рабочих. В результате с большой долей энтузиазма на фирме впервые были разработаны и внедрены в серийное производство агрегаты сельхозаппаратуры самолета – баки химикатов емкостью 2 м³, распылители и другие менее крупные агрегаты из стеклопластиков, что позже в эксплуатации дало увеличение их срока службы в 10 – 15 раз по сравнению с металлическими аналогами (рис. 2).

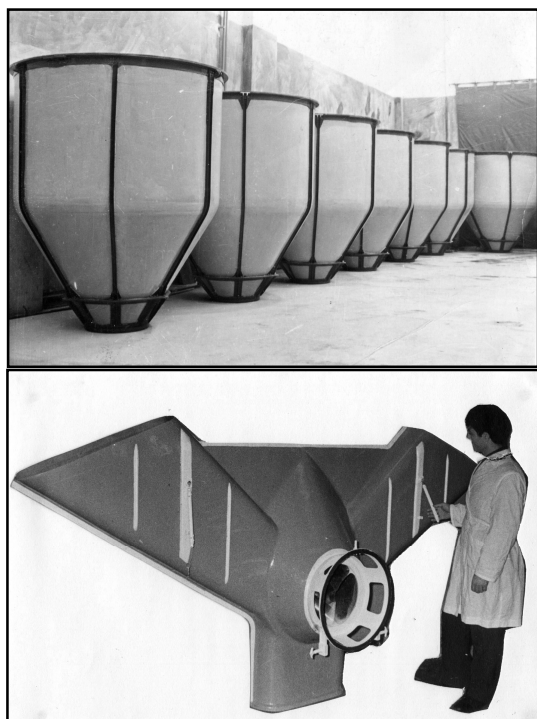


Рис. 2. Серийное производство агрегатов из стеклопластиков для сельхозаппаратуры самолета

Ободренный первыми успехами, Олег Константинович Антонов поддерживает дальнейшее развитие работ. В 1970-1975 годах создается впервые для

отечественных самолетов комплекс конструкций оборудования пассажирских салонов и грузовых кабин, при этом внешние формы деталей салонов несут отпечаток художественного таланта Генерального конструктора.

Эти решения были развиты в интерьерах последующих самолетов (рис. 3, 4).



Рис. 3. Интерьер кабины самолета Ан-28 (1975 г.)



Рис. 4. Пассажирский салон самолета Ан-148 (2004 г.)

Одновременно по его непосредственному заданию были разработаны цельнокомпозитные конструкции каркасного типа мотогондол самолета Ан-28.

При этом Олег Константинович Антонов настаивал, чтобы на пластмассы не наносились лакокрасочные покрытия, а красители вводились непосредственно в массу материала. Однако на том техническом уровне это оказалось невозможным и прогрессивный технологический метод в ряде случаев реализуется только сейчас.

Почти одновременно появились мотогондолы и воздухозаборники самолета Ан-72 трехслойной трубчатой конструкции, а в 80-х годах – аналогичные, но более крупные агрегаты мотогондол самолета Ан-124 (рис. 5, 6).

Внедрение стеклопластиков кардинально решило вопросы улучшения вибростойкости, шумоглушения, огнестойкости и существенно снизило вес агрегатов.

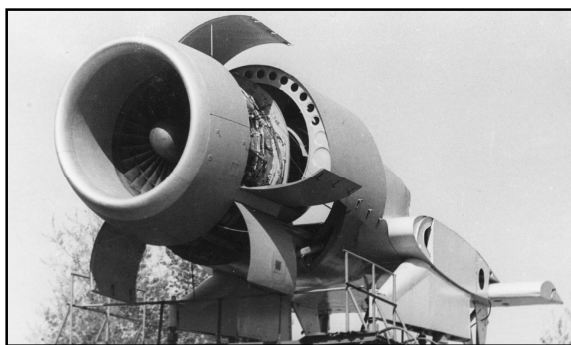


Рис. 5. Мотогондола Ан-72 (1976 г.)



Рис. 6. Мотогондолы самолета Ан-124 (1981 г.)

В 1970 году раздается звонок О.К. Антонова в лабораторию. Он интересуется, что известно о новых материалах – углепластике и боропластике. К сожалению, по молодости не всегда удавалось строго следить за технической информацией и положительный ответ Генеральному не последовал. Но уже в 1972 году была изготовлена и поставлена на испытания первая на фирме углепластиковая конструкция – створка передней стойки шасси самолета Ан-24 (рис. 7).

Далее коллективом конструкторов и технологов был разработан и внедрен для самолета Ан-72 комплекс средненагруженных агрегатов из стеклопластиков и углепластиков – зализы крыла и обтекатели шасси (рис. 8), створки шасси и грузолуков, откидные панели крыла и пр., обеспечившие снижение их веса на 20 – 30% и другие преимущества по сравнению с металлом.

Для развития работ на фирме и подготовки производства самолета Ан-124 в 1976 году создается научно-исследовательский отдел по композиционным материалам с современной производственной базой.



Рис. 7. Створка передней стойки шасси самолета Ан-24

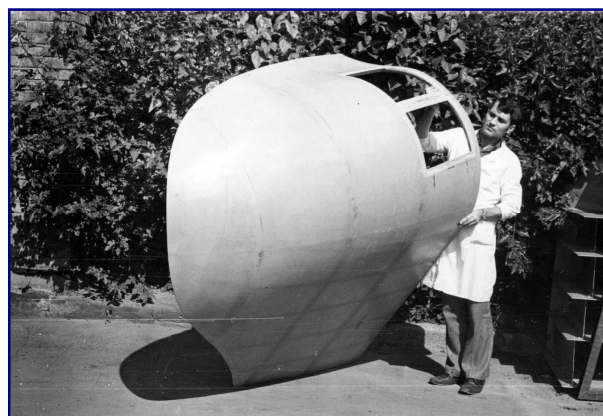


Рис. 8. Панель обтекателя шасси самолета Ан-72 (1975 г.)

Большинство освоенных в 70-х годах конструктивно-технологических решений затем в 80-х годах с помощью нового оборудования были удачно

трансформированы в более крупногабаритные конструкции самолета Ан-124 (рис. 9 – 11), а позже в агрегаты самолетов Ан-70, Ан-140 и Ан-148. При этом на самолете Ан-124 масса конструкций из КМ достигла 5500 кг.



Рис. 9. Панель зализа крыла и фюзеляжа самолета Ан-124 (1981 г.)

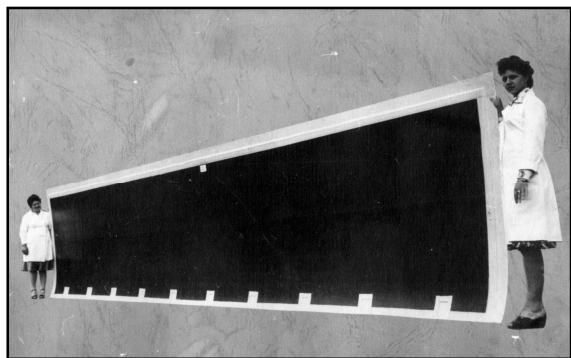


Рис. 10. Панель обтекателя шасси самолета Ан-124 (1981 г.)

Уникальные свойства стеклопластиков и углепластиков, а также накопленный опыт и выработанное доверие, приобретенные в процессе работ, постоянно в течение всех этих лет ставили на повестку дня задачу создания основных силовых агрегатов планера.



Рис. 11. Створки грузолука самолета Ан-124 (1981 г.)

Так еще в период 1966 – 1969 годов, после удачного внедрения агрегатов сельхозаппаратуры, совместно с Харьковским авиационным институтом был спроектирован, изготовлен и испытан отсек фюзеляжа самолета Ан-2М из стеклопластиков (рис. 12).

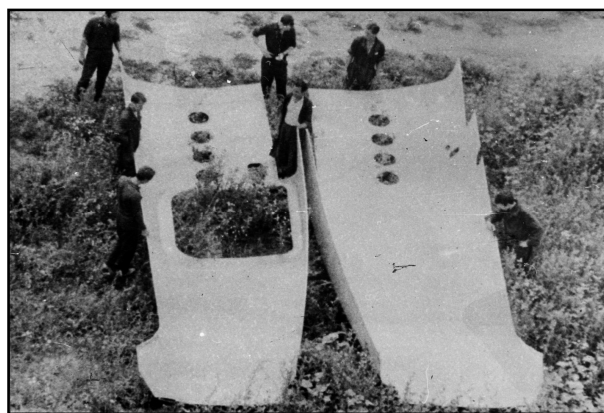


Рис. 12. Панели фюзеляжа самолета Ан-2М для статиспытаний. ХАИ (1966 – 69 гг.)

Конструкторская и производственная поддержка научных и студенческих работ по КМ в ВУЗе способствовала подготовке кадров специалистов, влюбленных в новое дело.

Значительная часть дипломников ХАИ в институте и АНТК «Антонов» выполняла проекты по агрегатам из композитов. Существенно расширилось сотрудничество фирмы с институтом. Из рядов выпускников ХАИ и сотрудников СКБ вышли многие

конструктора, технологи, ученые и руководители АНТК «Антонов» и ХАИ.

Как пример накопления опыта в разработке силовых оболочек из КМ также необходимо отметить создание на предприятии в 1969 году стеклопластиковой модели жесткокорпусного дирижабля в масштабе 1:10 (рис. 13). Это была попытка возрождения дирижаблестроения на новой технической основе для применения при транспортировке негабаритных грузов, в строительстве, ветроэнергетике, перевозке больших объемов нефти и газа.



Рис. 13. Жесткий корпус экспериментальной модели дирижабля

К сожалению, проект Постановления Правительства по созданию КБ дирижаблестроения в нашей стране, подготовленный Госпланом и одобренный в 1974 году многими другими инстанциями, реализовать не удалось. Выполнение данной работы можно также считать примером поддержки О.К. Антоновым не только этой, но и многих других инициативных работ, не всегда совпадающих с непосредственным профилем деятельности предприятия, но необходимых промышленности.

Опыт по силовым конструкциям из КМ был накоплен, кроме того, в процессе изготовления в 1979-1980 годах экспериментального отсека фюзеляжа из углепластиков и внедрения большого количества панелей низа фюзеляжа из стеклопластиков для замены корродирующих металлических на серийных самолетах Ан-2 (рис. 14, 15).

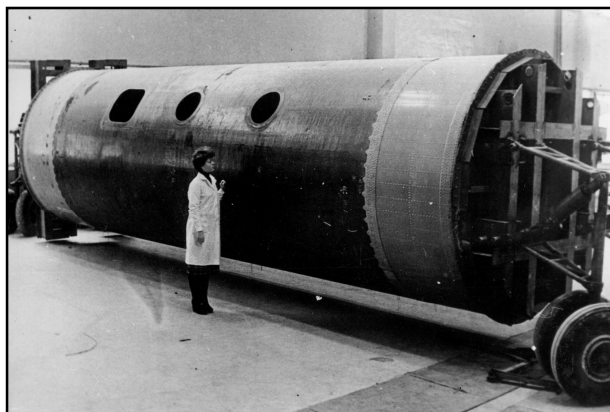


Рис. 14. Экспериментальный отсек фюзеляжа из углепластиков (1979 г.)

Определенную роль в разработке силовых агрегатов сыграла подготовка целевой комплексной программы создания фюзеляжа, хвостового оперения и сельхозаппаратуры из композиционных материалов самолета Ан-3 (рис. 16) с проработкой множества новых технических решений. Она явилась последней большой темой по композитным конструкциям, которая продвигалась при жизни О.К. Антонова.



Рис. 15. Панель низа фюзеляжа самолета Ан-2 для замены на серийных машинах (1980 г.)



Рис. 16. Сельхозсамолет Ан-3 (1980 г.)

Не все и не всегда происходило гладко и слаженно в этой сложной многоплановой работе по внедрению КМ, где многое делалось «с чистого листа».

К примеру, ряд лет работы по композиционным материалам финансировались слабо, производство конструкций из композиционных материалов периодически полностью поглощало мощности, необходимые для дальнейших исследований и т.д. Но О.К. Антонов, несмотря на занятость множеством других не менее сложных проблем, до последних дней старался держать руку «на пульсе событий» в этой области. Одной из последних записей, оставшихся на его рабочем столе, была «Бригада по КМ в отделе планера».

Крупный практический выход тема силовых конструкций получила уже под руководством Генерального конструктора П.В. Балабуева в 1988 – 1999 годах при разработке хвостового оперения из углепластиков самолета Ан-70 (рис. 17, 18).

Впервые в мировом авиастроении были созданы кессоны стабилизатора (размахом 7 м) и киль (размахом 10 м) интегральной цельнопрессованной конструкции, которые эксплуатируются уже более 10 лет.



Рис. 17. Кессон стабилизатора, размах 7 м

В результате многолетних работ большого коллектива сотрудников АНТК «Антонов», научно-

исследовательских институтов и серийных заводов конструкции из композиционных материалов внедрены во множество самолетов марки «Ан» (рис. 19).

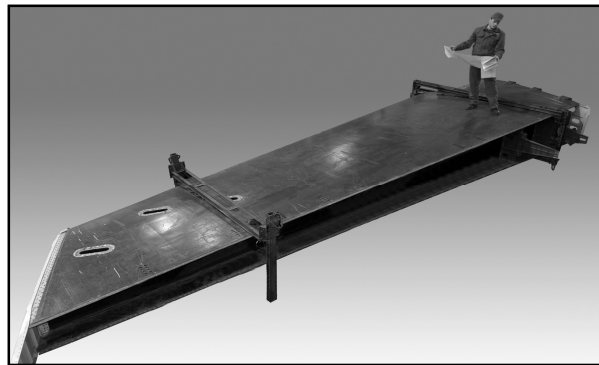


Рис. 18. Кессон киль, размах 10 м

В отдельные периоды их серийное производство достигало 40 – 50 тонн в год. Предприятие прочно заняло лидирующее положение в отечественном самолетостроении и вышло на уровень мировых достижений.

К примеру, объемы применения КМ в самолетах Ан-70 и Boeing 777, в период завершения их создания в 1994 году, находились примерно на одинаковом уровне (рис. 20).

За выполнение комплекса работ по созданию высокоэффективных несущих конструкций, технологий их изготовления из композиционных материалов и внедрения разработок в промышленное производство, большая группа специалистов АНТК «Антонов» в 1998 году была удостоена званий лауреатов Государственной премии Украины в области науки и техники.

Традиции широкого применения КМ продолжены и в настоящее время на самолете Ан-148. Хотя там нет силовых кессонов оперения, что требует очень больших материальных затрат и продолжительных исследований, создано порядка 2500 кг конструкций планера и интерьера, а площадь композитных агрегатов из КМ в планере достигла 42% от омываемой поверхности самолета.

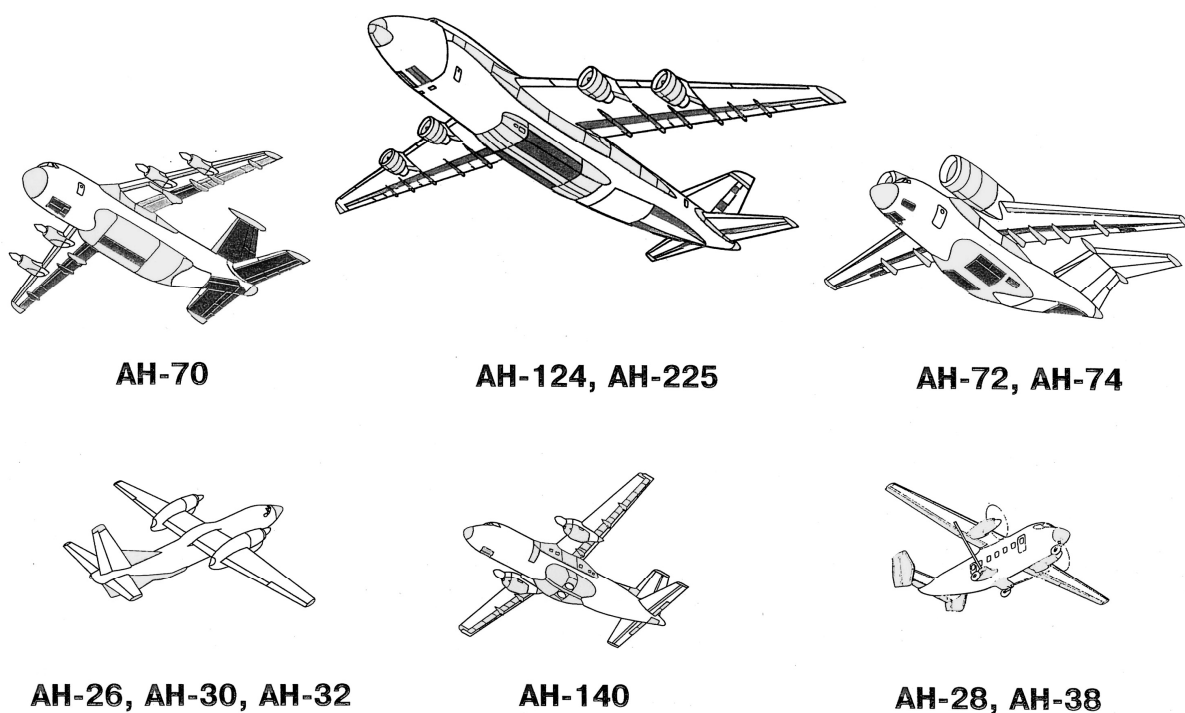


Рис. 19. Применение стеклопластиков и углепластиков в конструкциях самолетов Ан

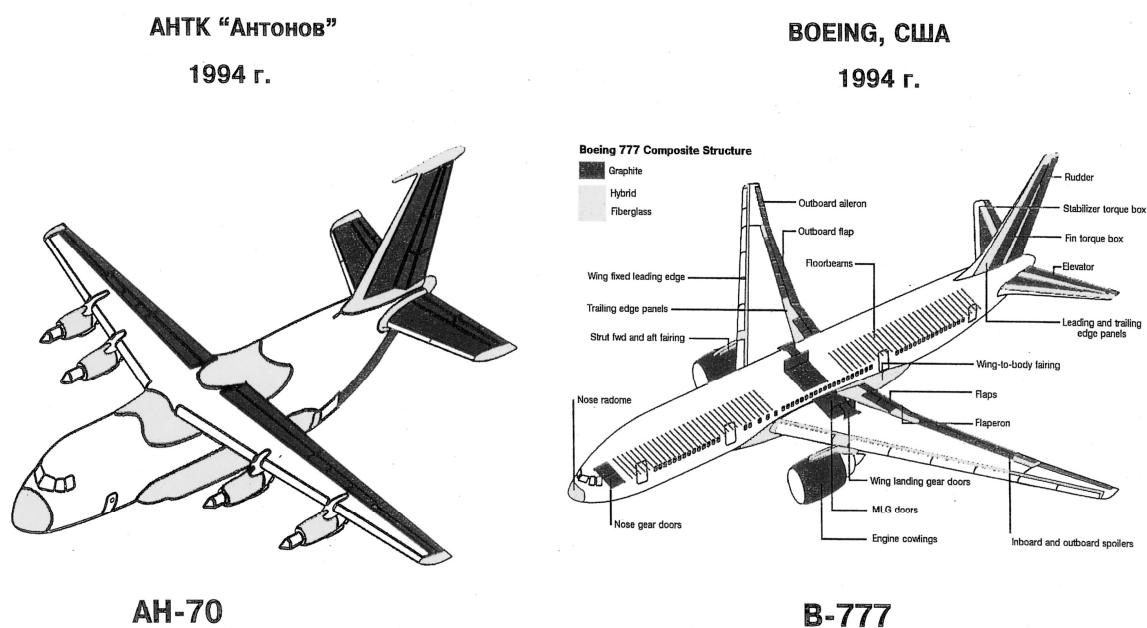


Рис. 20. Объемы применения КМ в самолетах Ан-70 и В-777 в период их создания

Нам приятно отметить, что дело, начатое выдающимся авиационным конструктором современ-

ности, находит постоянное развитие в самолетах марки «Ан».