



АЛЮМИНЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ



Крылатый металл будущего. Алюминиевые сплавы в авиапроме

В номере:

02 От редакции

03 Новости Алюминиевой Ассоциации

05 Новости алюминиевой отрасли

06 **В фокусе** Крылатый металл будущего.
Алюминиевые сплавы в авиапроме

10 **Актуально** Чемодан для чемоданов

12 **Это интересно** Вертодром за шесть часов

16 **Явление** ТерминAL

18 **От первого лица** Алюминий глазами авиаконструктора

21 Календарь мероприятий. Март

От редакции

Уважаемые коллеги!

В этом году гражданской авиации России исполняется 100 лет. Мы не могли обойти стороной этот значимый для страны и алюминиевой отрасли юбилей, и решили посвятить свежий номер «Вестника» применению алюминия в авиации. Причем применению в широком смысле – и собственно в авиапроме, и в авиационной инфраструктуре, и в аэродромном оборудовании. Ведь не только и не столько в самолетах используются сплавы «крылатого» металла. Алюминия на порядок больше именно в объектах авиационной инфраструктуры, чем в самих самолетах. Конструкции аэропортовых терминалов, контейнеры для перевозки авиабагажа, даже касалетки для выдаваемых на борту обедов – все это алюминий.

Сейчас, когда с российского рынка ушли зарубежные производители авиатехники и даже авиационных контейнеров для багажа, в фокусе внимания оказались отечественные разработки. Это и самолеты МС-21-310, Ту-214 и Ил-114-300, и сборно-разборные вертолетные площадки, и те же авиаконтейнеры, выпуск которых наладили в Самаре. И во всех перечисленных проектах сплавы на основе алюминия играют если не определяющую, то одну из ключевых ролей.

Какие сплавы называют «королями авиации»? Применение какой технологии позволяет снизить вес детали на 50%? Можно ли напечатать авиалайнер на 3D-принтере? Что такое «чемодан для чемоданов»? Об этом и многом другом интересном – в свежем, авиационном, выпуске «Вестника».

100 лет назад, 9 февраля 1923 года, Совет труда и обороны СССР принял постановление «О возложении технического надзора за воздушными линиями на Главное управление воздушного флота и об организации Совета по гражданской авиации»

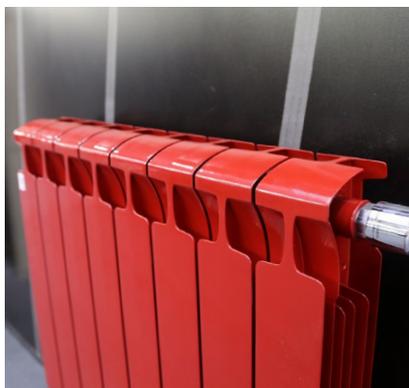


Новости Ассоциации

Арнест ответит за упаковку

Группа «Арнест», выкупившая в сентябре 2022 года у американской Ball Corporation активы по производству алюминиевой банки для напитков, [зарегистрировала новое название бизнеса](#). Новое фирменное название – «Арнест Упаковочные Решения». Изменения распространяются исключительно на фирменное наименование, при этом все реквизиты и адреса местонахождения остались без изменения.

Сегодня «Арнест Упаковочные Решения» является ведущим производителем алюминиевой упаковки для напитков в России. В компании работают более 800 сотрудников. В состав компании входят три завода по производству алюминиевой банки для напитков и единственный в России крышечный завод. Предприятия находятся в Московской, Ленинградской и Челябинской областях. Кроме того, к концу 2023 года компания планирует завершить строительство завода по производству алюминиевой банки в Ульяновской области.



[Ассоциация участвует в Aquatherm Moscow 2023](#)



Группа «Арнест» является крупнейшим производителем парфюмерно-косметической и хозяйственно-бытовой продукции в аэрозольной упаковке в России и странах СНГ. В состав группы входят локальные производства, выпускающие алюминиевую и жестяную упаковку для парфюмерно-косметической продукции, а также алюминиевую банку для напитков.



Новая модель хоппера – часть линейки продукции из алюминия от «РМ Рейл». В прошлом году участник Ассоциации представил цистерну для азотной кислоты и танк-контейнер для СПГ

По вагонам!

«РМ Рейл» сертифицировала алюминиевый вагон-хоппер модели 19-1299-01. Сертификат соответствия ТР ТС 001/2011 на серийный выпуск был получен в середине февраля. Производитель заявляет о ряде улучшений технических характеристик и потребительских свойств относительно предыдущего поколения – хоппера 19-1244.

Так, в новом вагоне грузоподъемность была увеличена с 78 до 79 т, объем кузова повышен со 109 до 111 м³, в свою очередь массу тары удалось снизить с 22 до 21 т. Как отметили в Алюминиевой Ассоциации, это на 3-8 т больше, чем у стальных аналогов, что дает солидную – до 10% – экономию общей массы на перевозку одной тонны сыпучего груза. Основные преимущества обеспечивает применение в корпусе хоппера алюминий-магниево-скандиевого сплава марки 1581, который в 2021 году на рынок вывела компания «Русал». Он прочнее на 35% при той же плотности (сравнительно со сплавом 1565ч, используемом в хоппере 19-1244), имеет высокую коррозионную стойкость. Срок службы вагона составляет 40 лет. Ранее, в октябре прошлого года, «РМ Рейл» также представил цистерну для концентрированной азотной кислоты из алюминиевого сплава 1407 и танк-контейнера для СПГ из алюминиевого сплава 1581.

Банки хватит на всех

Алюминиевая отрасль предлагает производителям напитков и питания большой ассортимент продукции: фольгу для бытового и медицинского применения, контейнеры, ленты, флаконы разных типоразмеров, аэрозоли. Лидером же продаж среди всех типов алюминиевой упаковки является банка. К 2024 году с запуском завода «Арнест Упаковочные Решения» производство банки в России вырастет на 1,5 млрд штук в год. Об этом заявила руководитель сектора ТНП Алюминиевой Ассоциации Наталья Куденкова в ходе [деловой программы выставки ПРОДЭКСПО-2023](#). Сегодня в алюминиевой таре представлены отечественные производители питьевой воды, энергетических напитков и пива. Показательна также активность российских виноделов, запустивших выпуск тихих и игристых вин в банке.

«Популярность алюминиевой продукции обусловлена рядом факторов. Среди них барьерные свойства металла, позволяющие лучше сохранять вкусовые свойства продукта. Это и возможность использования дизайна алюминиевой упаковки в качестве эффективного маркетингового инструмента – на ее основе удобно проводить брендинг. Важно и то, что алюминий – перерабатываемый металл. Минимальная ставка экосбора может стать дополнительным стимулом для производителей пищевой продукции и напитков при выборе типа упаковки», – подчеркнула Наталья Куденкова.

Алюминиевая «платинка» позволяет нанести на продукцию обязательную маркировку – штрих-код DataMatrix. Иных технических решений для нанесения штрих-кода маркировки на банку нет

Новости алюминиевой отрасли

Коммерция дотянулась до Луны

Луноход «Рашид», разработанный в ОАЭ, направится исследовать лунную поверхность в апреле 2023 года. Благодаря использованию алюминия в конструкции аппарата его вес не превышает 10 кг. Если проект окажется успешным, то это будет первая в истории космонавтики управляемая посадка на лунную поверхность коммерческого космического корабля.

Как заявляют разработчики лунохода, применение алюминия в космических программах становится все более актуальным. Вес изделий из материалов на основе алюминиевых сплавов примерно в десять раз ниже, чем у аналогов из стали, при соизмеримых прочностных характеристиках.

Луноход «Рашид» представляет собой четырехколесный аппарат, способный преодолевать расстояния на лунной поверхности в течение двух дней (28 земных суток). Он будет исследовать Кратер Атлас в северо-восточной части Луны.

Китайцы нацелились на бокситы Индонезии

Китайская компания Tianshan Aluminum, расположенная в городе Шихэцзы, объявила о планах купить три бокситовых рудника в Индонезии. Сумма сделки составляет 30,3 млн долл. США, а общий объем производства превышает 30 млн тонн бокситов.

Переговоры о покупке начались еще в августе 2021 года, когда было подписано соглашение о сотрудничестве. По словам представителей китайской компании, приобретение бокситовых рудников является частью проекта по расширению ее присутствия за рубежом. Стоит напомнить, что в конце прошлого года президент Индонезии запретил экспорт бокситов из страны с июля 2023 года в целях стимулирования переработки алюминия. Эксперты считают, что снятие ковидных ограничений в Китае будет способствовать росту спроса на алюминий в реальном секторе. Завод Tianshan Aluminum ежегодно производит 1,2 млн тонн алюминия, а выручка в 2021 году достигла 24 млрд долл. США.



10 кг

вес лунохода «Рашид»,
разработанного
с применением
алюминиевых
конструкций



В фокусе:

Крылатый металл будущего. Алюминиевые сплавы в авиапроме

В наши дни авиалайнер – это, как говорят ученые и конструкторы, летающая таблица Менделеева. С тем, какие сплавы на основе алюминия находят применение в авиапроме, разбираемся вместе с директором по науке Института легких материалов и технологий (ИЛМиТ) Дмитрием Рябовым.



**Директор по науке
Института легких
материалов и
технологий (ИЛМиТ)
Дмитрий РЯБОВ**

КОРОЛИ АВИАЦИИ

Современный самолет – сложное техническое средство, поэтому количество материалов, из которых он состоит, исчисляется сотнями. Они включают в себя различные металлические сплавы, а также полимерные и функциональные материалы – герметики, краски и др. Что касается алюминиевых сплавов, то уже на протяжении более чем полувека «королями авиации» являются дюралюмины – сплавы алюминий-медь-магний и высокопрочные сплавы на основе системы алюминий-цинк-магний-медь.

Дюралюминий Д16 и его последующие модификации Д16ч и 1163 применяются в фюзеляже и силовом наборе, особенно в местах, которые испытывают растягивающие нагрузки. Высокопрочный сплав В95 и его модификации В95пч и В95оч широко используются в планере в зонах, которые испытывают сжимающие нагрузки.

Другие, более современные сплавы на основе тех же самых систем легирования, нашли применение в авиации, однако их можно встретить реже, чем их более легендарные аналоги. *«В современной авиации применяются и алюминий-литиевые сплавы, которые сочетают пониженную плотность и повышенный модуль упругости, что делает их отличными кандидатами на звание «крылатого» металла будущего», – говорит Дмитрий Рябов.*



В этом году 100-летний юбилей отмечает и «Аэрофлот». Свою историю ведущий отечественный перевозчик ведет от 17 марта 1923 года, когда для содействия развитию воздушного флота страны было создано Российское акционерное общество Добровольного воздушного флота – «Добролёт»



Уже в первом советском пассажирском самолете – «АК-1» применялся алюминий, включая подкосы крыльев, выполненные из дюралевых труб

В воздушных судах также широко используются магналии (сплавы алюминий-магний) и авиали (сплавы алюминий-магний-кремний). Из них изготавливают системы кондиционирования и элементы интерьера.

ДО ПОСЛЕДНЕЙ ЗАКЛЕПКИ

Требования к характеристикам алюминиевого сплава определяются функцией той детали, которую из него предполагается изготовить. Например, к материалам, применяемым в силовом наборе и обшивке, помимо прочности также предъявляются требования по усталости и вязкости разрушения. Такие характеристики определяют способность материала к сопротивлению циклическим нагрузкам и распространению трещин. Эти дополнительные требования датируются 1970-ми годами, когда возникла необходимость снижения веса воздушного судна.

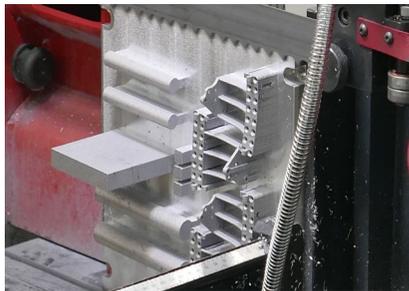


Если раньше самолеты проектировали исходя из принципов прочности, то разработка новых требований и методов оценки служебных характеристик позволила проектировать самолеты на основе принципа наличия дефектов, размер которых не критичен для функционирования системы. Были созданы сплавы с повышенной вязкостью разрушения, отличающиеся особой чистотой по примеси железа. Так, на смену сплаву Д16 пришел Д16ч (где «ч» означает «чистый»), а следом наступила очередь сплава 1163.

В фокусе:
Крылатый
металл будущего.
Алюминиевые
сплавы в авиапроме

~80%

общей массы
воздушного судна
приходится на
алюминиевые
компоненты и
комплектующие



до 50%

сокращается вес
деталей, изготовленных
при помощи технологии
3D-печати

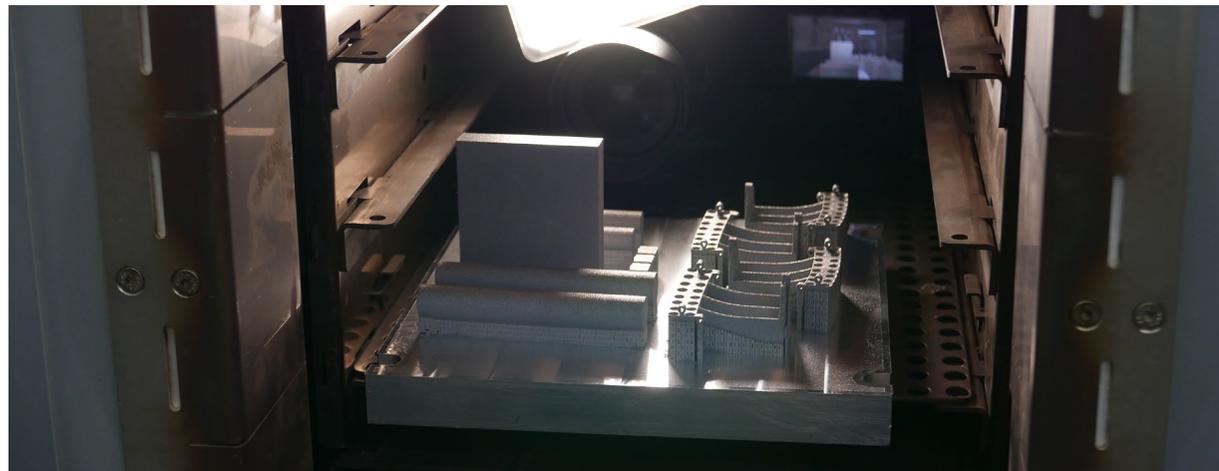
В качестве примера тут можно привести такой небольшой, но ответственный элемент конструкции самолета, как заклепка: помимо обычной прочности она должна быть стойка к срезу, что позволяет гарантировать целостность и герметичность обшивки.

Что касается «внутренностей» самолета (его систем), то в основном проектировщики используют мало- и средне прочные сплавы. Такие сплавы хорошо свариваются или штампуются и обладают высокой коррозионной стойкостью. Кстати, дюралю и высокопрочные сплавы с точки зрения коррозионной стойкости далеко не первые среди алюминиевых сплавов, однако системы покрытий, применяемые в авиации, надежно защищают их от негативного воздействия.

Из материалов на основе алюминиевых сплавов изготавливаются крупные элементы, например, обшивка или силовой набор самолета (шпангоуты, стрингеры, лонжероны и пр.) и более мелкие – кронштейны, элементы центроплана, различные отливки, которые используются в корпусах различных устройств и в качестве самостоятельных деталей. Алюминий широко применяется в перегородках, деталях интерьера, а также системах жизнеобеспечения (вентиляция и кондиционирование). Этот металл идет на производство даже таких мелких элементов, как различные ручки и заклепки.

НАПЕЧАТАТЬ САМОЛЕТ

А можно ли изготовить лайнер целиком на 3D-принтере? Ведь за рубежом напечатанные детали из металлов уже летают, хотя их количество пока исчисляется единицами. Тем не менее, технология печати может найти свою нишу в авиации и в первую очередь это связано не столько с материалами, сколько с возможностью изготовления сложных топологически оптимизированных форм деталей, что позволяет сократить вес от 10 до 50%.



В фокусе:
Крылатый
металл будущего.
Алюминиевые
сплавы в авиационном



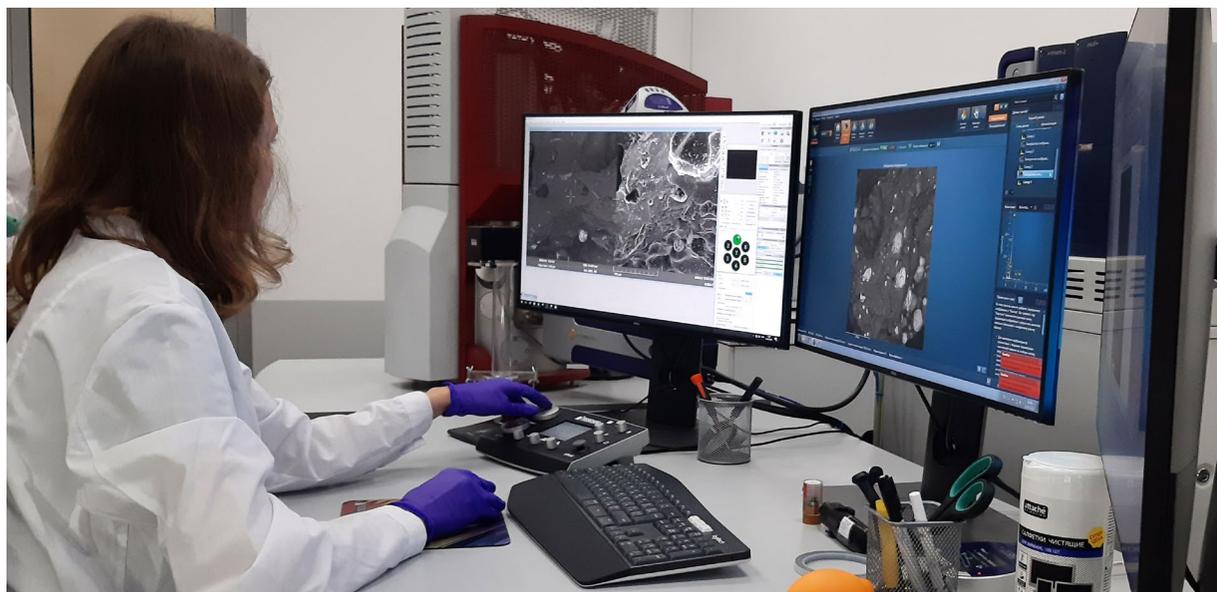
Высокая стоимость алюминий-литиевых сплавов является единственным препятствием для их широкого применения в авиастроении



Два сплава для аддитивных технологий, разработанные в ИЛМиТе, успешно прошли испытания в объеме паспорта на авиационный материал

Если речь идет о технологии СЛС (селективное лазерное сплавление), то ее применение для печати авиационных деталей ограничивается зоной построения камеры: по факту это всего несколько десятков сантиметров по трем измерениям. Поэтому речь идет в основном про детали небольших размеров, например, кронштейны, элементы механизации и корпуса.

Надо учитывать, что технология печати – процесс не дешевый. И если говорить не о печати прототипов – в этом случае напечатать единичное изделие можно дешевле, чем изготовить готовую деталь с учетом необходимой оснастки, – то технология будет иметь преимущества при небольшой серии, например, до 1000 деталей в год. И это при условии, что данную деталь было бы крайне трудно произвести и обработать традиционными методами.



Кроме того, сертификация и одобрение материалов для применения в авиации – процесс долгий, что связано с высокой ответственностью изделий, поэтому некоторые материалы только проходят этот путь. Например, два сплава для аддитивных технологий успешно выдержали испытания в объеме паспорта на авиационный материал.

«Пока еще не настала эра полностью напечатанного самолета, но однозначно можно сказать, что эти технологии найдут свою нишу и будут конкурировать с традиционным производством. Именно поэтому в ИЛМиТе активно разрабатываются материалы для печати, причем не только порошки, обладающие повышенной прочностью и повышенной жаропрочностью, но и специальные проволоки для технологий проволоочной печати», – резюмирует Дмитрий Рябов. ■

В фокусе:
Крылатый
металл будущего.
Алюминиевые
сплавы в авиапроме



Актуально: Чемодан для чемоданов

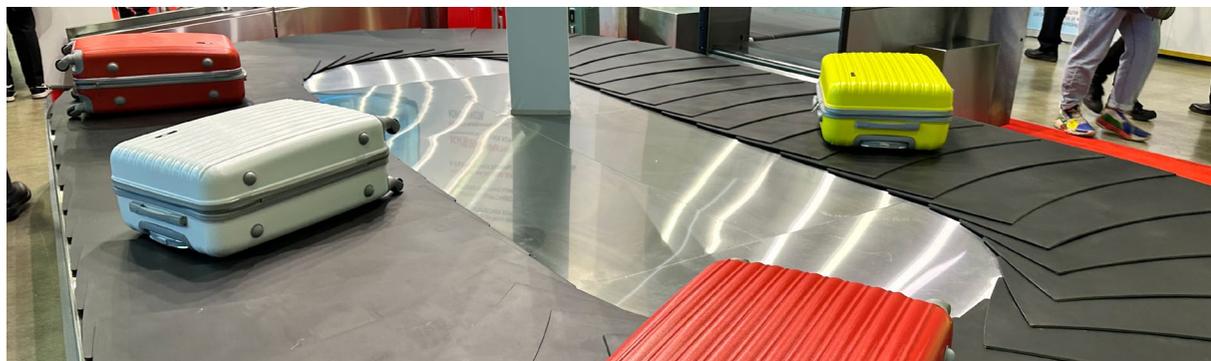
Разработанный на самарском предприятии авиационный контейнер способен вместить груз, в 20 раз превышающий его собственный вес. Но главное – авиапассажиры могут быть уверены, что их багаж в целости и сохранности доставят из пункта А в пункт Б.

Все мы, будучи пассажирами, с интересом и некоторым волнением наблюдаем из иллюминаторов, как сотрудники аэродромных служб доставляют наши чемоданы и сумки на специальных тележках к борту авиалайнера. Конечно, нам вовсе не безразлично, в каких условиях с нами полетят наши вещи. Защитить багаж от любых негативных воздействий призван авиационный контейнер – специалисты авиаотрасли в своем профессиональном обиходе называют его «чемодан для чемоданов».

На 10-й Юбилейной национальной выставке и форуме инфраструктуры гражданской авиации NAIS Алюминиевая Ассоциация в числе инновационных решений представила на своем стенде образцы авиационного контейнера для перевозки пассажирского багажа и контейнерной паллеты.



Авиационные контейнеры позволяют защитить багаж от любых негативных воздействий во время его перевозки. Отсюда и профессиональный термин – «чемодан для чемоданов»





Алюминиевые авиационные контейнеры подходят для большинства воздушных судов иностранного и российского производства



**1,5
ТОННЫ**

грузоподъемность
алюминиевого
контейнера, сделанного
в Самаре

Авиационный контейнер и контейнерная паллета – это полностью отечественная разработка, которая соответствует российским и международным стандартам и подходит для воздушных судов различного типа иностранного и российского производства. Например, в авиаконтейнере модели LD3 можно загружать багаж в авиалайнеры Airbus (A330, A340, A350 и A380) и Boeing (747, 767, 777 и 787). А контейнер модели LD3-45W годится для перевозки грузов не только в Airbus (A319, A320, A321 и A330), но и в отечественном MC-21. Авиационные паллеты РКС могут применяться для загрузки контейнеров в «Аэробусы» моделей A319, A320 и A321. У паллет РКС вариантов применения еще больше: они могут использоваться как в «Боингах» (747-F, 767-F, 777-F), так и в российских транспортных самолетах Ил-76ТД, Ил-96-400 и Ан-124-100.



ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТЕЙНЕРА LD3-45W

Внутренний объем, м³ - 3,7

*Высота/ширина/глубина, мм -
1143/1562/1534*

Вес пустого, кг - 75

Грузоподъемность, кг - 1500

В советский период контейнеры для авиалайнеров делались на тех же авиазаводах, что выпускали самолеты. Затем эта практика ушла в прошлое и до недавнего времени отечественные авиакомпании и наземные службы аэропортов пользовались исключительно продукцией иностранных производителей – Nordisk и Taiwan Fylin Industrial. Но с уходом этих марок с российского рынка наши предприятия смогли в короткие сроки разработать необходимое контейнерное оборудование и освоить его выпуск. Самарский контейнер LD3 сделан из алюминиевых сплавов 7xxx серии и весит всего 66 кг. При грузоподъемности 1,5 тонны он способен выдерживать пятикратные перегрузки, сохраняя целостность конструкции. Понятно, что такие перегрузки маловероятны применительно к гражданским самолетам, но кратный запас прочности не помешает.

«Спрос на данную продукцию постоянный, так как контейнеры время от времени выходят из строя из-за, увы, некорректного обращения с ними наземных служб. Но благодаря запуску производства контейнеров на отечественном предприятии у нас не будет проблем с обновлением их парка», – отмечает эксперт сектора «Авиация и космос» Алюминиевой Ассоциации Артур Арутюнов. ■

Актуально:
Чемодан для
чемоданов



Это интересно: Вертодром за шесть часов

Площадку из алюминиевых ламелей для взлета и посадки винтокрылой машины тяжелого класса собирают всего за шесть часов без применения спецтехники и на неподготовленном грунте. Это ли не идеальное решение для нашей страны, более 60% субъектов которой расположены в труднодоступных районах?

ОТ «РОБИНСОНА» ДО МИ-26

Положительный ответ на заданный вопрос, казалось бы, очевиден. Но к практической реализации идеи легкоборных алюминиевых покрытий для вертодромов у нас в стране пришли лишь в 2019 году. Пионером здесь стал красноярский литейно-прессовый завод «Сегал» (входит в группу компаний «Сиал»).

В конструкторском бюро ЛПЗ «Сегал» разработали сразу два типа покрытий для вертодромов: основной (SA01) – весом 16,5 тонн и облегченный (SA02) – 8,4 тонны. Облегченная площадка способна принять легкие и средние вертолеты – от Robinson R66 с максимальной взлетной массой 1225 кг до Ми-8 с «максималкой» 20 тонн. А на основную, предназначенную для вертолетов с максимальным взлетным весом до 60 тонн, может приземлиться настоящий великан среди вертолетов – Ми-26 с максимальной взлетной массой 56 тонн.

Были предложены три типовых комплекта. Под Ми-26 есть площадка габаритами 25х25 метров и весом 16,5 тонн. Для Ми-8 разработали площадку 21х21 м весом 12,7 тонны. А под Ми-8L предлагается покрытие с теми же размерами, но облегченное до 8,46 тонны. Причем благодаря сборной модульной конструкции можно изменять площадь покрытия.



Общая масса алюминиевых ламелей, необходимых для монтажа вертолетной площадки размерами 25х25 м для круглогодичной эксплуатации вертолета класса Ми-26, составляет 16,5 т, а вес облегченной SA02 (21х21 м) для вертолетов класса Ми-8 – всего 8,4 т

548 тонн на м²

номинальная нагрузка
которую выдерживает
алюминиевое покрытие



Руководитель проектов
Алюминиевой
Ассоциации
Елена КОТЕЛЬНИКОВА

ФОРМУЛА 4Х6

При строительстве и реконструкции аэродромов широко применяется ПАГ – плита аэродромная гладкая. Но при весе одной бетонной плиты от 4178 до 5997 кг она вряд ли может быть эффективным решением, когда речь заходит о развитии транспортной инфраструктуры в отдаленных и труднодоступных районах, куда сложно доставлять тяжелые крупногабаритные грузы и сооружать стационарные объекты. То есть, привезти бетонные плиты можно, но это будет затратно. Кроме того, для укладки бетонных плит нужна подушка из песка и щебенки. Эти материалы также нужно доставить на стройку. А алюминиевую площадку можно уложить на неподготовленный грунт.



Сравните это с весом двухметровой алюминиевой ламели, выполненной из сплава 6082, который составляет всего 11 кг в основной версии и 6,4 кг в облегченной – для площадки SA02. Комплект такой площадки к месту ее установки доставляет один вертолет. Затем бригада из четверых монтажников разворачивает площадку за шесть часов, не используя для этого тяжелую технику и специальное оборудование. Отсюда и название – «Формула 4х6»: четверо монтажников за шесть часов.

«Применение алюминиевых покрытий позволяет снизить логистические, строительные и эксплуатационные затраты. Также предлагаемое нами решение дает возможность кардинально ускорить сроки строительства и провести быстрое развертывание. Мы сравнивали стоимость доставки и возведения в Якутии площадок из алюминиевых и бетонных конструкций под вертолет класса Ми-8. Транспортировка и строительство алюминиевой сборно-разборной площадки обходится заказчику на 14-28% дешевле», – констатирует Елена Котельникова, руководитель проектов Алюминиевой Ассоциации.

Это интересно:
Вертодром за
четыре часа

КАК СОБРАЛИ ТАК И РАЗОБРАЛИ

Впрочем, допустим, бетонные плиты все же удалось доставить в отдаленный район и там их уложить. Но в период весенней и осенней распутицы происходит подтаивание мерзлых грунтов, увлажнение, из-за чего резко снижаются их несущие свойства. При этом тяжелые бетонные конструкции погружаются в зыбкую почву. А сравнительно легкая алюминиевая площадка уверенно держится на поверхности даже в болотистой местности, работая как монолит. После сезона эксплуатации ее можно разобрать и поместить на склад.



Важным преимуществом алюминиевых аэродромных плит перед покрытиями из других материалов является их способность сохранять оптимальные сцепные свойства при больших перепадах температур – от -55 до $+60^{\circ}\text{C}$



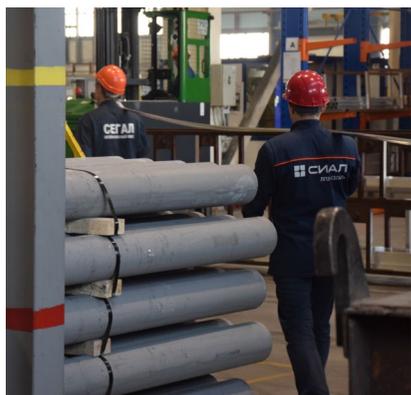
Установка, замена деталей и разборка алюминиевых площадок не требует привлечения спецтехники и может выполняться вручную



К слову, о «разобрать». Ремонтопригодность алюминиевых площадок Елена Котельникова иллюстрирует следующим примером: «Если одна из алюминиевых ламелей покрытия выйдет из строя, конструкцию целиком разбирать не нужно. Ламели, ширина каждой из которых 20 см, собираются стык в стык. При необходимости покрытие разбирается с одной стороны – до того места, где находится поврежденная ламель. После замены одной детали покрытие собирается вновь. Все это делается оперативно, без применения какой бы то ни было спецтехники».

Это интересно:
Вертодром за
четыре часа

АЛЮМИНИЙ НА ВЗЛЕТЕ



Сборно-разборные вертолетные площадки разрабатываются и производятся на красноярском предприятии «Сегал»



В 2022 году был окончательно сформирован Свод правил на алюминиевые покрытия для вертолетных площадок

Сборно-разборные вертолетные площадки из алюминиевых ламелей находят все более широкое применение как на уже действующих аэродромах вблизи краевых центров, так и в отдаленных районах среди тайги или вечной мерзлоты. Например, в прошлом 2022 году в течение буквально одного месяца в разных регионах было установлено пять площадок, разработанных и изготовленных на заводе «Сегал». Продолжительность не просто опытной, но полноценной эксплуатации исчисляется годами.

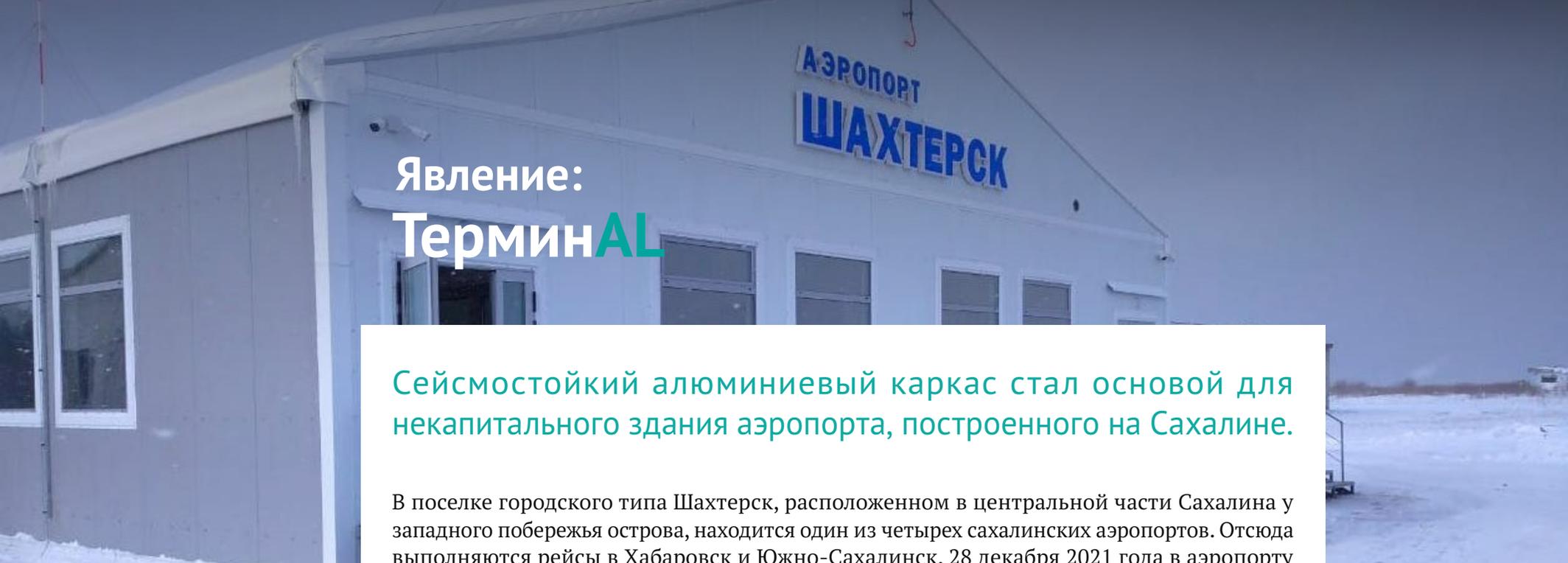


Сегодня в это трудно поверить, но из-за пробелов в нормативной базе полный комплект сертификационных и разрешительных документов, включая правила проектирования данного вида покрытий был сформирован только в 2022 году. Основой пакета документов стал Свод правил «СП 488.1325800.2020 Аэродромы и посадочные площадки с покрытиями облегченного типа. Правила проектирования», утвержденный приказом Минстроя России №820/пр. и вступивший в силу с 22 июня 2021 года.

«Вначале у нас не было даже методик испытаний – нам приходилось отрабатывать их самостоятельно. Эту работу мы начали еще в 2019 году, и теперь у нас есть результаты натуральных и стендовых испытаний. Алюминиевые покрытия используются уже на протяжении двух лет. И это уже не опытная эксплуатация, а постоянное использование. Нареканий нет», – подчеркивает эксперт Алюминиевой Ассоциации.

Следующим шагом после вертодромов станет создание алюминиевых взлетно-посадочных полос для малой авиации. Как и в случае с вертолетными площадками, сначала будут разработаны методики испытаний и сертификация. ■

Это интересно:
Вертодром за
четыре часа



Явление: Терминал

Сейсмостойкий алюминиевый каркас стал основой для некапитального здания аэропорта, построенного на Сахалине.

В поселке городского типа Шахтерск, расположенном в центральной части Сахалина у западного побережья острова, находится один из четырех сахалинских аэропортов. Отсюда выполняются рейсы в Хабаровск и Южно-Сахалинск. 28 декабря 2021 года в аэропорту Шахтерска запустили новый пассажирский терминал.

Построенный специалистами компании «Родер», терминал представляет собой некапитальное здание с сейсмостойким каркасом из алюминиевых конструкций. Сооружение установлено на аэродромные плиты типа ПАГ, без устройства заглубленного фундамента.

Новый аэровокзал отличается от прежней конструкции более высокой пропускной способностью – до 70 пассажиров в час, а также наличием просторного зала ожидания, медпункта и касс. Смонтированы системы вентиляции и кондиционирования, холодного и горячего водоснабжения, теплоснабжения, водоотведения, система контроля доступа, видеонаблюдения, охранно-пожарной сигнализации и кабельные сети.



Терминал в аэропорту Шахтерска (Сахалин)

- Площадь – 450 м²
- Длина – 30 м
- Ширина – 15 м





6687 человек

численность населения
пгт Шахтерск в 2021
году



357 км

расстояние от
Шахтерска до Южно-
Сахалинска

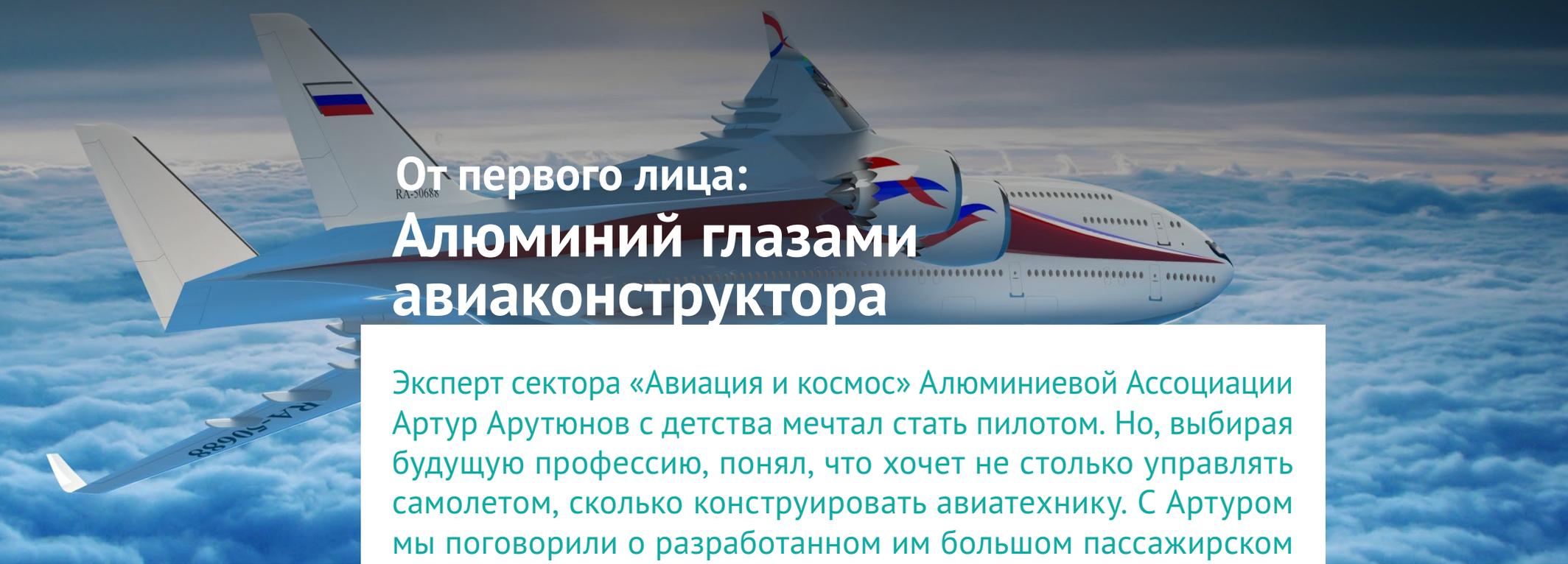
Помещения терминала разместились в конструкции типа H-Line размером 15x30 метров. Все характерные для аэровокзалов зоны здесь присутствуют, пусть и в миниатюре. Пассажиры привычно проходят контроль на входе, регистрацию и предполетный досмотр, попадают в зону ожидания и затем – переходят в воздушное судно.

Аэровокзал разделен на несколько зон: регистрация, обработка багажа, зал ожидания вылета. Входные группы устроены с учетом климатических особенностей региона – трехкамерные стеклопакеты в дверях и окнах, тамбуры на всех входах. Конструкция имеет мембранную двухслойную терموкрылю и покрытие из 100-миллиметровых сэндвич-панелей.



По сути, это отдельно стоящий полнофункциональный пассажирский терминал, который призван обслуживать пассажиров, принимать воздушные суда Як-40, Ан-24, Ил-114, Let L-610, Bombardier Dash-8 Q300 и Q400.

Стоит отметить, что терминал в аэропорту Шахтерска является примером типового решения, предлагаемого «Родер». В компании его относят к типу «Службно-пассажирское здание для аэропортов районных центров». Разработанные в «Родер» сборно-разборные павильоны фактически являются конструктором, из которого можно возводить сооружения с залами ожидания повышенной комфортности, помещениями для получения багажа и др. Эти решения можно видеть в аэропортах Перми, Ярославля, Нальчика и других российских городов. ■



От первого лица: Алюминий глазами авиаконструктора

Эксперт сектора «Авиация и космос» Алюминиевой Ассоциации Артур Арутюнов с детства мечтал стать пилотом. Но, выбирая будущую профессию, понял, что хочет не столько управлять самолетом, сколько конструировать авиатехнику. С Артуром мы поговорили о разработанном им большом пассажирском самолете «Косатка» и, конечно, о применении алюминия в авиастроении.



Эксперт сектора
«Авиация и космос»
Алюминиевой
Ассоциации
Артур Арутюнов

– **Когда вы поняли, что хотите стать авиатором?**

– Еще в школе я создавал собственные конструкции планеров, а после и самолетов, и с воодушевлением запускал их в небо. Конечно, как и многие мальчишки, хотел быть пилотом, но потом, к окончанию школы, передумал и подал документы в Московский Государственный Технический Университет Гражданской Авиации (МГТУ ГА) на специальность инженера-механика гражданской авиации.

– **Какая сфера авиации вас привлекает?**

– Мне интересно все, что связано с разработкой и обслуживанием авиационной техники. Да и как можно что-то отремонтировать, не зная, как это создано?

В университете я вспомнил свои ранние опыты в области конструирования. Но, понятно, это был уже другой уровень – вузовской научной работы. К тому времени мне удалось овладеть программами для моделирования и расчета математических моделей. И еще будучи аспирантом, я решил спроектировать самолет, способный нести высокую коммерческую нагрузку с наиболее эффективной аэродинамической компоновкой. Так появился проект под названием «Косатка», который позже был представлен в виде макета и научных выкладок на МАКС-2013.



Характеристики самолета проекта «Косатка»

Площадь крыла – 1184 м²

Размах крыла – 100,088 м

Длина – 74,789 м

Высота – 18,905 м

Пассажировместимость – 1125 чел.

Максимальная грузоподъемность – 250350 кг

Эксплуатационная масса пустого самолета – 198000 кг

Крейсерская скорость на высоте 10500 м – 875 км/ч

Дальность с максимальной нагрузкой – 5200 км

Максимальная дальность – 15200 км

На авиасалоне проект оценили авиационные специалисты, и вскоре меня пригласили на работу в конструкторское бюро. Передо мной поставили новую задачу – развить концепцию перспективной модели самолета, но уже применимо к транспортной авиации.

– **Почему проект получил такое название – «Косатка»?**

– Из-за внешнего сходства перспективного самолета с представителем морской фауны – самым крупным хищником семейства дельфиновых.

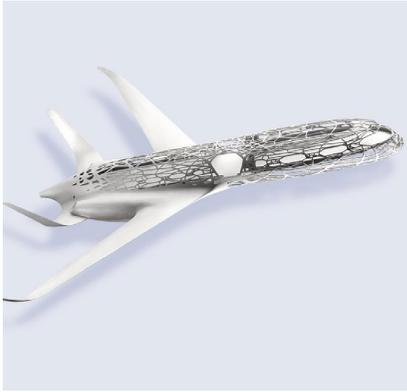
– **Первые эскизы ваших разработок появились около десяти лет назад. Какие изменения вы бы внесли, учитывая развитие современных технологий и материалов – аддитивных технологий и новых сплавов?**

– Конечно, в наш динамичный век десять лет – это колоссальный срок. За это время те же аддитивные технологии продвинулись далеко вперед. Как мне представляется, будущее самолетостроения за данными технологиями. Уже сегодня элементы конструкции самолета создаются по принципу бионического дизайна – деталь максимально оптимизирована по массе из условий равнопрочности. Замечу, что детали с биодизайном можно изготовить только с применением 3D-печати.



Надо ли говорить о том, какое значение в авиастроении имеют сплавы алюминия. Самолеты большой размерности, такие как проект «Косатка», особенно чувствительны к лишним килограммам, которые в масштабе перерастают в тонны. Снизить вес, сохраняя несущую способность, можно за счет применения алюминий-скандиевых сплавов, например, при изготовлении больших сварных элементов конструкции самолета.

От первого лица:
Алюминий глазами
авиаконструктора



Бионический дизайн – метод проектирования, предполагающий использование в разрабатываемых конструкциях заимствованных в природе решений. В целом, это плавные линии, распределенная структура тонких сплошных или трубчатых конструкций



Равнопрочными называются конструкции, детали которых имеют одинаковый запас надежности по отношению к действующим на них нагрузкам

– Какие элементы современного самолета сделаны из алюминия и почему этот металл выбирают авиаторы?

– Алюминиевые сплавы занимают лидирующие позиции в конструкции летательных аппаратов. Они применяются в элементах силовой конструкции, обшивки, отделки интерьера, сидений и т.д.

Сплавы на основе алюминия будут еще долго востребованы в авиации благодаря уникальному комплексу их свойств: легкости, прочности, надежности, а также ремонтпригодности элементов конструкции, выполненных из этого металла. В авиастроении перечисленные качества имеют непреходящее значение.



– Самолет какого типа сегодня особенно востребован в отечественном авиапарке?

– Думаю, это тяжелый транспортный самолет. Ведущие российские самолетостроительные конструкторские бюро работают над созданием пассажирских авиалайнеров. Из тех моделей, что сегодня на слуху – MC-21-310, RRJ-95NEW-100, CRJ-929, Ту-214 и Ил-114-300. При этом развитие тяжелой транспортной авиации отстает.

Существующий парк «транспортников» стареет, а на смену ему пока ничего не предлагается. В ближайшем будущем мы столкнемся с нехваткой самолетов, способных перевозить уникальные негабаритные грузы. Речь о турбинах и корпусах реакторов для электростанций, спецтехнике, оборудовании для нефтегазовой отрасли и даже фюзеляжах самолетов, которые нередко транспортируют к месту проведения сертификационных испытаний.

– Каков ваш прогноз? Сможем мы создать собственный «транспортник»?

– Это зависит от многих факторов. Нужна команда конструкторов, а также финансирование и соответствующие производственные мощности. Все эти факторы должны сойтись в одно время в одном месте. Что, очевидно, далеко не просто. Впрочем, главное у нас уже есть: идея и желание воплотить проект в жизнь, а также замечательные материалы – современные сплавы на основе алюминия. ■

От первого лица:
Алюминий глазами
авиаконструктора

Календарь мероприятий*

март – 2023

28-03

Российская строительная неделя, Международная выставка RosBuild 2023, деловая программа «Строим будущее России вместе»

01

V Международный форум «Светопрозрачные конструкции, окна, фасады, двери 2023» в рамках международной выставки «Мир стекла 2023»

02

VI Конференция «Малоэтажная Россия – 2023»

02-03

XII Международный форум «Пивоваренная отрасль России – взгляд в будущее»

02-05

Московское Боут Шоу / Moscow Boat Show 2023

15-16

Международный Форум РЕБУС: Экономика строительства в историческом центре

15

СABEX-2023. Конференция для проектных и строительно-монтажных организаций в рамках выставки СABEX-2023. Сессия «Инновационный кабель для эффективной экономики и строительства. Новые стандарты качества и безопасности. Кабели и провода из алюминиевых сплавов для жилищного строительства»

28

28-я Международная выставка строительных и отделочных материалов MosBuild 2023. Круглый стол «Экологичные решения для современного строительства». Круглый стол «Светопрозрачные конструкции. Эволюция качества и потребительских свойств»

28

Выставка производства напитков BeviTec

29

V Международная конференция «Переработка отходов»

Вестник Алюминиевой Ассоциации

Свои вопросы и предложения вы можете направлять в пресс-службу: pr@aluminas.ru
+7 (495) 663 99 50

Редакция Вестника:

Татьяна Стрельцова
Петр Лихолитов
Вячеслав Романов

В подготовке номера участвовали:
Елена Котельникова, Артур Арутюнов,
Алексей Киселев, Дмитрий Рябов

Алюминиевая Ассоциация

[Москва, Краснопресненская наб., д. 8](#)



* Актуальная информация о мероприятиях – на сайте Ассоциации: www.aluminas.ru