



АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ



Полет нормальный, или алюминий в авиапроме

В номере:

02 От редакции

03 Новости Алюминиевой Ассоциации

05 Новости алюминиевой отрасли

06 В фокусе: Полет нормальный, или алюминий в авиапроме

13 Актуально: Винтокрылый алюминий

17 Знакомьтесь: Инжиниринг на заказ

19 Это интересно: Под крылом дельталета

21 Календарь Ассоциации

От редакции

Уважаемые коллеги!

Этот номер «Вестника» посвящен применению алюминия в авиационной промышленности. Алюминий и авиация идут рука об руку с того самого момента, как один из братьев Райт, Орвилл Райт, 17 декабря 1903 года поднял в воздух «Флайер-1» – самый первый в истории самолет. Сделанный из крепкой еловой древесины, этот летательный аппарат имел бензиновый двигатель, основные детали которого были алюминиевыми – для снижения веса конструкции.

В наши дни годовые объемы потребления алюминия мировым авиапромом исчисляются уже сотнями тысяч тонн. Сейчас этот показатель достиг 600 тысяч тонн в год, таким образом увеличившись вдвое за 20 последних лет. Причем, по оценкам экспертов, «аппетиты» авиастроителей в части потребления алюминия будут только расти.

С авиастроением прямо или косвенно связан целый ряд компаний, предприятий и институтов – членов Алюминиевой Ассоциации. Это Арконик СМЗ, АМР, Сегал, КраМЗ, БКЗ, Авиаль, ВНИИКП, МГТУ им Баумана и ИЛМиТ. Они выращивают в 3D-принтере элементы авионики крыла, выпускают уникальную проволоку для авиационных проводов, участвуют в производстве скруток для авиационной проводки, изготавливают профиль для аэродромной инфраструктуры и готовят спецов для авиапрома.

О том, какие еще элементы конструкции летательных аппаратов делают из алюминия, почему он так востребован в авиастроении и, наконец, можно ли его по-прежнему считать «крылатым» металлом мы расскажем в октябрьском номере «Вестника».

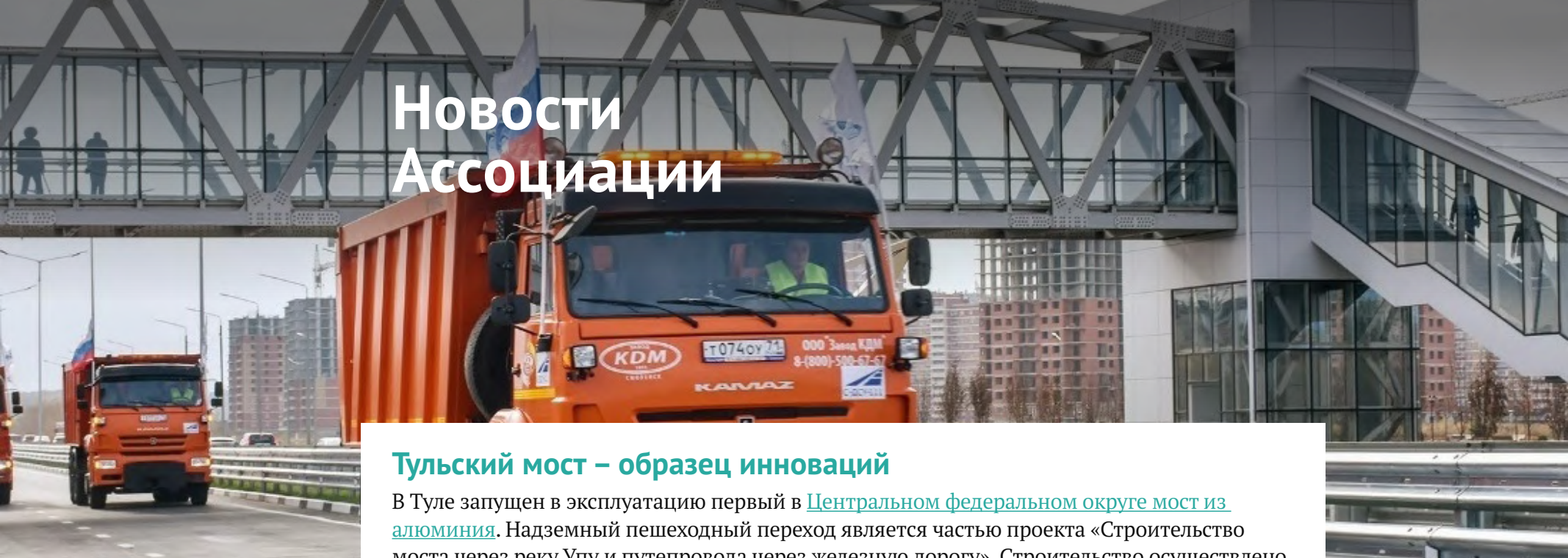
22 октября 1922 года при Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ) в Жуковском была основана комиссия по постройке металлических самолетов, ставшая впоследствии старейшим в России и мире авиационным конструкторским бюро А. Н. Туполева. С самого начала в ЦАГИ развивались различные науки, в том числе о легких авиационных сплавах, их коррозии и защите от нее.



600
ТЫС. ТОНН –

потребление
алюминия мировым
авиапромом в год

Новости Ассоциации



Тульский мост – образец инноваций

В Туле запущен в эксплуатацию первый в [Центральном федеральном округе мост из алюминия](#). Надземный пешеходный переход является частью проекта «Строительство моста через реку Упу и путепровода через железную дорогу». Строительство осуществлено в рамках нацпроекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги».

Заказчиком строительства выступило подведомственное министерству транспорта и дорожного хозяйства Тульской области госучреждение «Тулаупрадор», подрядчиком возведения моста – ГС-Резерв, а проект разработали в ПИ «Мориссот». Номенклатуру изделий предоставили предприятия и компании – члены Алюминиевой Ассоциации: КраМЗ, АМР и ТАТПРОФ. Координацию проекта взяла на себя Алюминиевая Ассоциация.

В торжественной церемонии открытия комплекса участвовали губернатор Тульской области Алексей Дюмин и министр транспорта РФ Евгений Дитрих.



на **30%**
сократятся сроки
возведения мостов с
применением сплавов
алюминия



«То, что мы видим – это космос! Это современно, долговечно, а еще дешево и быстро. Здесь соблюдены все меры безопасности – камеры наблюдения и лифты для маломобильных граждан. Это образец инновационного строительства. Будем возводить такие объекты на других федеральных трассах. За Тульской областью спешим всей Россией».

Евгений Дитрих,
министр транспорта РФ о тульском алюминиевом мосте



[От Енисея до Рейна: алюминиевые мосты – в Европу. Статья в журнале «Металлоснабжение и сбыт»](#)



[Алюминиевые сплавы – это будущее судостроения? На вопросы портала Корабел.Ру отвечает директор по науке ИЛМиТ Дмитрий Рябов](#)



[Разработанные экспертами ТК «Алюминий» и членами Алюминиевой Ассоциации национальные стандарты утверждены Росстандартом](#)

Мосты проверяют на прочность

Серия испытаний основных элементов пролетных строений автодорожных мостов из алюминиевых сплавов – несущих ортотропных плит, завершается на полигоне Национального исследовательского университета (НИУ МГСУ) в Мытищах.

Испытания являются основной частью обширной программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), осуществляемых специалистами НИУ МГСУ и МАДИ с целью последующего расширения применения свода правил 443 «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов. Правила проектирования» на автодорожные мосты. В соответствии с программой работ являющиеся членами Ассоциации предприятие КраМЗ произвело методом экструзии из сплава 6082 Т6 спроектированные НИУ МГСУ компоненты ортотропных плит, а завод «Сеспель» завершил их изготовление с применением инновационной технологии – сварки трением с перемешиванием. Институт легких материалов и технологий (ИЛМиТ) также участвует в НИОКР и в соответствии с утвержденной программой проводит испытания материала на своей исследовательской базе с целью определения характеристик усталости выбранных решений.



Конференция по сварке алюминия – Ассоциация общает уникальный опыт

Более 130 представителей экспертных сообществ, в том числе из Германии и Италии, собрала 4-я Общероссийская конференция [«Развитие компетенций по сварке алюминия»](#). Масштабный онлайн-форум Алюминиевая Ассоциация организовала и провела в рамках 20-й выставки сварочных материалов, оборудования и технологий в России Weldex-2020, которая в этом году из-за пандемии коронавируса прошла в онлайн-формате.

Целью конференции является развитие глубокой переработки алюминия и расширение использования высокотехнологичной алюминиевой продукции для всех отраслей промышленности.

Новости алюминиевой отрасли

Схипхол – приглашение на посадку

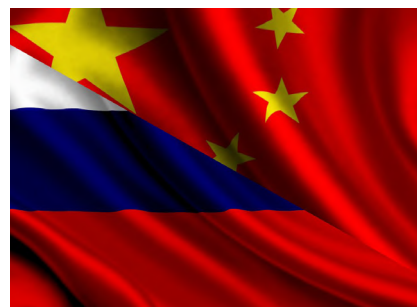
Голландцы собираются сделать амстердамский Схипхол аэропортом с нулевым выбросом отходов. Проект предполагается осуществить к 2030 году, но уже сейчас местный дизайнер Ричард Хаттен спроектировал для терминалов 27 000 тысяч новых посадочных мест из вторичного алюминия. Придерживающийся принципа «циркулярного» дизайна Хаттен предложил собрать списанные аэропортовые сиденья и сделать из них рамы для новых. Конструкция получилась и прочная, и ремонтпригодная.

По словам Хаттена, при изготовлении продукции «радикально новым способом» выделяется на 95% меньше углерода, чем в случае с производством аналогов. Сиденья из вторичного сырья экономят не только ресурсы, но и энергию. Ведь для переработки алюминия требуется лишь часть энергии, необходимой для производства первичного материала.

30% – доля электромобилей в мировых продажах к 2030 году

Такой прогноз прозвучал в ходе тематической сессии Ассоциации «Электротранспорт – экологически чистый транспорт». Своим видением развития электрического и беспилотного транспорта поделились представители предприятий-производителей, компаний и организаций – «ПК Транспортные системы», «Преттль-НК», Сколковский институт науки и технологий Skoltech, «Росла», «Красноярские машиностроительные компоненты», завод «Лиотех», МГТУ им. Баумана и другие.

Переход на электротранспорт является одним из основных мировых трендов. Многие государства говорят о намерении в ближайшем будущем отказаться от двигателей внутреннего сгорания и полностью перейти на электротранспорт. К концу следующего десятилетия доля электромобилей в продажах по всему миру может достигнуть 30%. Согласно исследованиям, в 2030 году будет продано 26 млн электромобилей, а в 2040 году – 54 млн. Общее число электромобилей превысит 130 млн к 2030 году.



[Сотрудничество Ассоциации и Китайской ассоциации цветной металлургии поддержано на межправительственном уровне](#)

В фокусе:

Полет нормальный, или алюминий в авиапроме

Самолету кроме мощных двигателей нужен планер из прочного и легкого материала. Такого как алюминий. Несмотря на растущую конкуренцию, этот металл никому не уступает свой «крылатый» статус, оставаясь главным и самым надежным конструкционным материалом авиационной техники.

Первым делом – самолеты

Сегодня потребление алюминия в мировом авиапроме составляет свыше 550 тысяч тонн. И эти показатели будут увеличиваться за счет роста производства различной авиационной и космической техники. К 2025 году потребление алюминиевых полуфабрикатов достигнет 400 тыс. тонн или около 650 тыс. тонн в первичном сегменте.

В современных воздушных судах практически нет элементов или систем, где бы не применялись различные алюминиевые сплавы: топливные баки, авиационные колеса, гидравлические и масляные трубопроводы, топливная система, бортовая кабельная сеть, системы терморегулирования, авиационные кресла, элементы интерьера и многое другое.

Из алюминия изготавливается силовой набор планера и крыла – шпангоуты, стрингеры, нервюры и лонжероны, обшивка, различные элементы отделки и, конечно, заклепки, которых в самолете не одна сотня тысяч штук. Именно алюминиевые конструкции несут на себе все нагрузки и защищают пассажиров от внешней среды во время полета.



650

ТЫС. ТОНН –

достигнет потребление
алюминиевых
полуфабрикатов
в первичном сегменте
в авиастроении
к 2025 году





Легкий выбор

Почему именно алюминий? Крупнейшие мировые авиастроители выбирают алюминий за его уникальные свойства. Он в 3 раза легче стали и гораздо дешевле, чем титан. Скорость механической обработки алюминиевых сплавов в 4-6 раз выше стальных аналогов, а листовые материалы из алюминиевых сплавов на порядок дешевле, чем из углекомполитов. Введение в алюминий около 4% меди и 1,5% магния в сочетании с термической обработкой позволяет повысить прочность чистого алюминия в 10 раз. Кроме того, алюминиевая продукция легко подвергается утилизации и глубокой переработке.

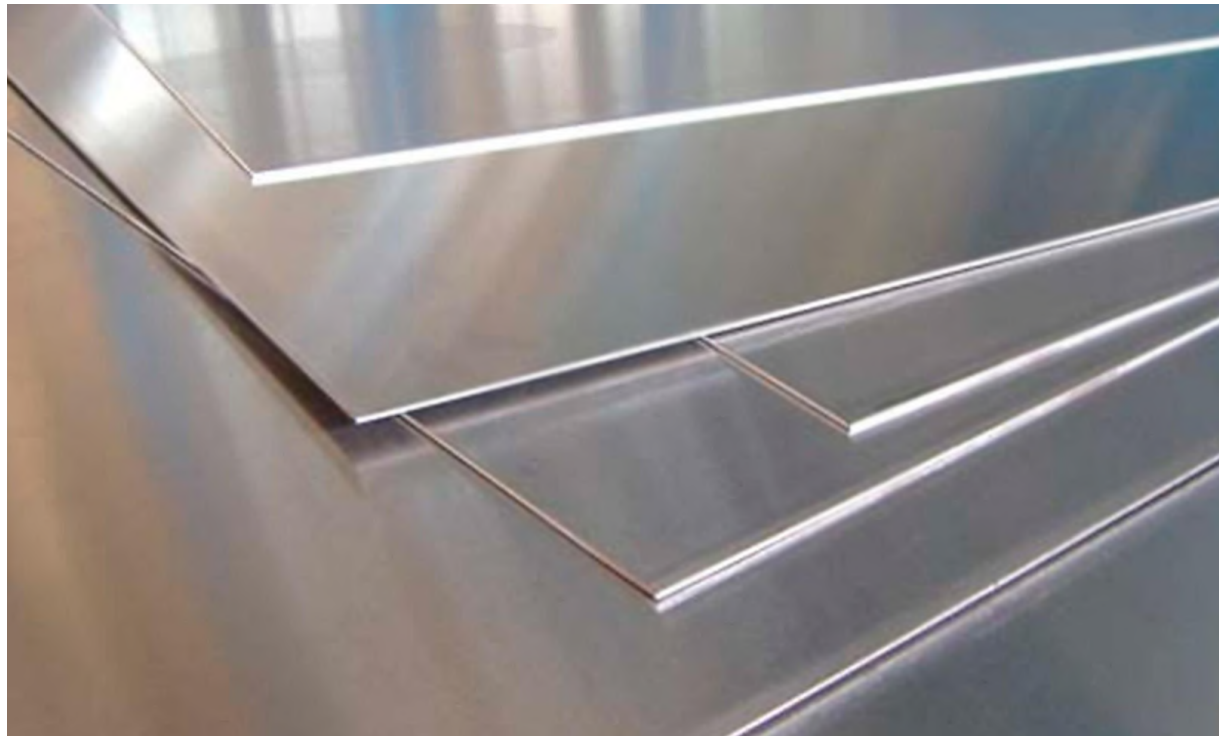
Около
1%

мирового
использования
алюминиевых
продуктов приходится
на авиастроение

в 4-6
раз

выше стальных
аналогов скорость
механической
обработки
Al-сплавов

Новые конкурентоспособные алюминиевые решения повышают экономическую эффективность полетов. *«Сегодня гражданская авиация, которая потребляет основную часть алюминия, является коммерческим продуктом и самолет, как и автомобиль, имеет свои затраты на обслуживание, удельный расход топлива и прочие потребительские качества. Ближне- и среднемагистральные самолеты в алюминиевом исполнении конкурентоспособны и быстро окупаются»,* – отмечает директор по науке ИЛМиТ Дмитрий Рябов.



В фокусе:
Полет нормальный,
или алюминий
в авиапроме



«Алюминий в 3 раза легче стали и гораздо дешевле титана при сопоставимых удельных характеристиках, поэтому целесообразность его применения в самолетах не вызывает сомнений. Авиационные алюминиевые материалы хорошо исследованы, конструкторы и проектировщики знают их поведение при знакопеременных нагрузках, технологи знают, как материал гнуть, клепать и делать из него различные элементы конструкции. Это очень важно»

Дмитрий Рябов,
директор по науке ИЛМиТ



В РУСАЛе создана полная цепочка добычи скандия в форме оксида из красных шламов с последующей переработкой в лигатуру и введением в сплавы

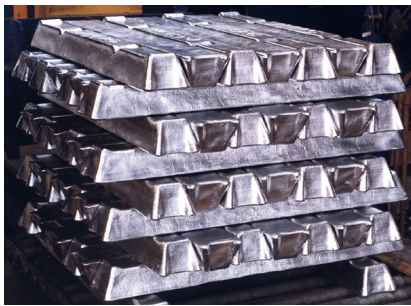
Алюминий vs композиты и титан

Основные конкуренты алюминия в авиапроме – полимерные композиционные материалы, которые сделали рывок вперед по прочности и надежности. Но алюминий дешевле, чем авиационные композиты, его ремонтпригодность существенно выше, а поведение известно конструкторам и технологам.

«В будущем алюминий сохранит свои позиции в авиации. Да, сейчас появляются самолеты с композитным крылом или фюзеляжем, но даже в этих решениях обязательно присутствуют алюминиевые конструкции. Для массового использования композитов необходимо решить еще ряд важных задач, начиная от формирования окончательных подходов к проектированию и заканчивая вопросами повышения молниестойкости, поэтому мы будем еще долго летать на самолетах с алюминиевыми деталями», – поясняет Дмитрий Рябов.

Что касается титана, то его сравнение с алюминием некорректно. «Вес титана на две трети больше алюминия. Титан – переходной металл, характерной особенностью которого является его высокая прочность и высокая температура плавления. И он гораздо дороже», – комментирует Святослав Пантелеев, эксперт сектора «Авиация и космос» Алюминиевой Ассоциации.

В фокусе:
Полет нормальный,
или алюминий
в авиапроме



Алюминиевые сплавы в авиации – все группы, кроме 4xxx. Самые популярные – сплавы 2xxx серии, Al-Li и Al-Sc

Сплавы Al-Li и Al-Sc

конкурируют с углеродным и стеклопластиком и все более активно применяются в производстве космической техники

Основа для планера

Главные системы легирования авиационных материалов определились давно и их можно разделить на две группы: дюралюмины – сплавы на основе системы Al-Cu-Mg и высокопрочные сплавы на основе системы Al-Zn-Mg-Cu. Первые способны сопротивляться разрушению в условиях знакопеременных нагрузок с нанесенным концентратором. Вторые обладают значительной прочностью (может превышать 600 МПа) и высокими показателями вязкости разрушения. В совокупности данные материалы являются основой для планера самолета, из них состоят внешние и внутренние элементы фюзеляжа и крыла.

Обе группы сплавов используются в самолетах уже десятки лет. С развитием металловедения алюминия их составы оптимизировали, материалы стали чище по железу и кремнию – основным примесям. Создавались и специальные режимы термомеханической обработки, чтобы они демонстрировали свои лучшие служебные характеристики.

Есть материалы «попроще» – магналии (сплавы Al-Mg) и авиали (сплавы Al-Mg-Si). Но их применение ограничено неотъемлемыми деталями и элементами интерьера.

Как это сделано

Технологии обработки алюминия для производства авиационных компонентов включают в себя литье, штамповку, механическую обработку, сварку, пайку, волочение и резанье. В основном самолет изготавливают с применением листов, которые используются в обшивке плит и прессованных профилей для силового набора и различных вафельных панелей, а также поковок и штамповок.

Безусловно, есть специфика. Например, к обшивочным листам предъявляются особые требования по чистоте отделки и качеству проката: чем меньше на поверхности дефектов, тем лучше аэродинамика самолета. Для авиационной продукции есть отдельные отраслевые стандарты и технические условия. Так, в отношении некоторых полуфабрикатов обязательно определение вязкости разрушения, характеристик удельной электропроводности и даже размера зерна. Все это чтобы обеспечить безаварийную эксплуатацию воздушных судов.

В фокусе:
Полет нормальный,
или алюминий
в авиапроме



В двигателестроении уже успешно применяются напечатанные на 3D-принтере металлические изделия. Это открывает дорогу использованию в самолетах алюминиевых напечатанных деталей. Аддитивные технологии дают возможность применять необычные алюминиевые материалы, которые невозможно получить традиционными технологиями обработки.

«В ИЛМиТ создана целая линейка порошков, которые после печати демонстрируют внушительные прочностные характеристики, ранее недоступные при печати стандартным сплавом типа AlSi10Mg. Это не только высокая прочность, но и повышенные рабочие температуры. Печать в совокупности с новыми материалами и особыми технологиями проектирования под 3D-принтеры позволят сделать конструкцию самолетов еще более совершенной», – отмечает Дмитрий Рябов.

Помимо традиционных сплавов в ИЛМиТ также разработаны легированные скандием материалы для 3D-печати, которые после печати и отжига демонстрируют прочность на уровне высокопрочных аналогов, что пока недостижимо для литейных сплавов.

В 10 раз

возрастает прочность
чистого алюминия
при введении в него
около 4% меди и 1,5%
магния в сочетании
с термической
обработкой



В фокусе:
Полет нормальный,
или алюминий
в авиапроме

На 7%

снижается вес обшивки авиалайнера, если использовать листы из алюминий-литиевых сплавов той же толщины



Рейс на завтра

Создание и внедрение новых материалов позволит расширить использование алюминия в авиапроме. Исследователи и разработчики делают новые открытия в области сплавов, технологий деформации и термической обработки.

Здесь стоит упомянуть алюминий-литиевые сплавы. Хотя положительное влияние лития на алюминий было открыто давно, по сей день регистрируются новые составы материалов. Такие материалы обладают высокой прочностью, не уступающей лучшим высокопрочным сплавам Al-Zn-Mg-Cu, но при этом имеют пониженную (на 5-10%) плотность и повышенный модуль упругости, который влияет на жесткость конструкций. Если заменить все листы в обшивке лайнера на листы из алюминий-литиевых сплавов той же толщины, вес обшивки снизится на 7%. Главный недостаток подобных конструкций – цена, но алюминий-литиевые сплавы все же нашли применение в современных авиалайнерах.

На 15%

сокращается вес обшивочных панелей самолета благодаря использованию скандийсодержащих сплавов системы Al-Mg-Sc в совокупности с лазерной сваркой – показала практика Airbus



В фокусе:
Полет нормальный,
или алюминий
в авиапроме



Скандийсодержащие сплавы и лазерная сварка снижают вес обшивочных панелей на 15%

Перспективны и скандийсодержащие сплавы системы Al-Mg-Sc. Они не могут похвастаться характеристиками прочности на уровне алюминий-литиевых сплавов, но по прочности сопоставимы с дюралюми. Им не нужна упрочняющая термическая обработка, и они обладают высочайшей коррозионной стойкостью. Но самое главное – они свариваемые, что позволяет отказаться от клепаных конструкций в пользу сварных. Как показал опыт авиастроителей из Airbus, использование данных материалов вместе с лазерной сваркой дает возможность снизить вес обшивочных панелей на 15% без потери эксплуатационных характеристик.

Разработаны сплавы с пониженным содержанием скандия – это обеспечит полуфабрикатам конкурентную цену. В будущем скандий в алюминии перестанет быть эксклюзивной добавкой и составит конкуренцию другим материалам.

Резюмируя, можно утверждать, что алюминий обладает большим потенциалом для исследования, чтобы не просто гордо носить звание «крылатого» металла, но и продолжать служить человеку искусственными крыльями, позволяющими за считанные часы оказаться на другом континенте.



Алюминий активно используется при создании авиационной инфраструктуры и современных аэропортов

От первого лица



«Ответ на вопрос, корректно ли сегодня называть алюминий «крылатым» металлом, не так уж очевиден. Спектр использования алюминия и его сплавов гораздо шире, и он расширяется. Сегодня алюминий – это разнообразные строительные конструкции, мосты, автомобилестроение, вагоностроение, пищевая упаковка, потребительские товары, электрические кабели и еще многое другое. На авиастроение приходится около 1% всего мирового использования алюминиевых продуктов.»

При этом представление об алюминии как в первую очередь о «крылатом» металле в чем-то даже мешает расширению сферы его применения, поскольку многие думают, что «авиационный» материал это обязательно дорогой продукт.

Но несмотря на активное распространение в авиастроении композитных материалов, потребление алюминия продолжает расти. Ожидается, что тенденция будет сохраняться – о серьезном вытеснении алюминия из авиастроения пока говорить рано»

Снежана Равлюк, начальник отдела маркетинга в РФ и странах СНГ ОК РУСАЛ

В фокусе:
Полет нормальный,
или алюминий
в авиапроме

Актуально:

Винтокрылый алюминий

Многоцелевой вертолет Ми-38 благодаря использованным техническим решениям превосходит другие машины своего класса по грузоподъемности, вместимости и основным летно-техническим характеристикам. И хотя Ми-38 относится к классу тяжелых вертолетов, на 70-80% он сделан из легкого и прочного алюминия.

С главным конструктором Ми-38 Максимом Андреевым мы познакомились на недавней выставке HeliRussia-2020, где вертолет был представлен в VIP-исполнении, то есть с салоном на 12 персон. Но на то он и многоцелевой вертолет, чтобы помимо пассажиров (до 30 человек в пассажирском варианте) мог перевозить и грузы (по 5 тонн в грузовой кабине и на внешней подвеске), использоваться в качестве поисково-спасательного вертолета и летающего госпиталя, а также для полетов над водными пространствами. При этом «38-й» готов работать в широком диапазоне климатических условий – от тропиков до Крайнего Севера.

Чтобы перечислить все инновации, примененные в конструкции этой модели, не хватит и нескольких страниц. Тут и аварийно-стойкая топливная система, и новая схема противообледенительных элементов в виде металлизированной ткани. И это первый вертолет, который создан в соответствии с международными требованиями к безопасности полетов.

До 80%

элементов
конструкции
Ми-38 выполнены
из алюминия



12

пассажиров вмещает
вертолет в VIP-
исполнении



От носа до хвоста

«Вес машины в базовой комплектации 9,8 тонн, – говорит о своем детище Максим Андреев. – Из этого объема примерно 70-80% - алюминий. Весь фюзеляж, а это уже 3,5 тонны». В целом, Максим Валерьевич считает, что в Ми-38, занявшем пустовавшую нишу между средним Ми-8 и тяжелым Ми-26, всего около 6,5 тонн «крылатого» металла.

Алюминий используется в конструкции данной машины практически повсеместно. Возьмем трехслойную бортовую панель «38-го». Внешний и внутренний слои тут из алюминиевого сплава АМГ, и сотовый наполнитель – тоже алюминий. А еще хвостовая балка, рампа, створки, капот, носовая часть (кроме обтекателя, который из композита для радиопрозрачности) – все целиком алюминиевое. Помимо обшивки из «крылатого» металла сделаны основные силовые элементы, шасси и несущие конструкции «второго этажа» – промежуточный и хвостовой редукторы.

Другие материалы в конструкции машины, конечно, тоже есть, но их сравнительно немного. Авиационная сталь частично применена в силовых элементах, титан – в стойках, креплениях и некоторых узлах, композиты – в лопостях несущего и хвостового винтов, а также в гребнях в задней части фюзеляжа, чтобы вертолет на больших скоростях не «мел хвостом». И все-таки, именно алюминий в вертолетостроении – базовый металл, особенно применительно к большим машинам.



3,5 тонны

вес алюминиевого
фюзеляжа

Актуально:
Винтокрылый
алюминий

14



«Композиты хороши для маленького вертолета, потому что там нет несущих поверхностей. А большие, крупногабаритные вертолеты сейчас делаются из алюминия. Главные для нас свойства алюминия – это сочетание небольшого веса, прочностных и ресурсных показателей, стойкость к внешним воздействиям»

Максим Андреев,
главный конструктор Ми-38

до 6,5 тонн

алюминия идет
на постройку одного
Ми-38

Из Астрахани в Архангельск

Ми-38 – машина всепогодная. Чтобы проверить ее возможности в критических условиях, команда разработчиков летала в город Мирный. В Якутии вертолет выхолаживали и вымораживали при -45°C . В Астрахань испытатели отправлялись за экстремально высокой температурой – там градусник термометра поднимался до $+45^{\circ}\text{C}$. А из Нальчика Ми-38 совершал высокогорные полеты. Впереди у вертолета испытания противообледенительной системы в естественных условиях – на полигоне под Архангельском. Кстати, расстояние в 2075 км от расположенной в Прикаспии Астрахани до находящегося в устье Северной Двины Архангельска «38-й» преодолет с одной дозаправкой – дальность его полета с дополнительными топливными баками и грузом 2700 кг составляет 1200 км.



Актуально:
Винтокрылый
алюминий



ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИ-38

Макс. скорость	300 км/ч
Крейсерская скорость	250 км/час
Макс. дальность полета	880 км
Дальность полета с грузом массой	5 000 кг 420 км
Практический потолок	5 900 м

Вместимость

Экипаж вертолета	2
Пассажиры (эконом класс)	до 30
VIP-салон	до 12 пассажиров

Массовые характеристики

Макс. взлетная масса	15 600 кг
Макс. полезная нагрузка в транспортной кабине	5 000 кг
Макс. полезная нагрузка на внешней грузовой подвеске	5 000 кг

Силовая установка

Двигатели газотурбинные ..	2хТВ7-117В (ОАО «Климов»)
Мощность во взлетном режиме	2 800 л.с.
Мощность в чрезвычайном режиме	3 850 л.с.

Сделано в России

Как уже было сказано, вертолет этот многофункциональный. В базе он транспортник, но при необходимости грузовую кабину можно заменить на обшитый кожей и дорогим деревом VIP-салон или на салон эконом-класса. Сейчас на Казанском вертолетном заводе проходит испытания так называемый конвертор – это машина, которую можно переоборудовать в ходе эксплуатации из пассажирской в грузовую и наоборот.

Казанский вертолетный завод холдинга «Вертолеты России» способен выпускать в год не менее 12 Ми-38. Примерно 85% комплектующих в этой винтокрылой машине – российского производства: от газотурбинных двигателей ТВ7-117В до новой системы сигнализации об обледенении «Квант». При этом среди используемых в конструкции вертолета деталей российский алюминий в процентном отношении занимает главенствующее положение.

Актуально:
Винтокрылый
алюминий

Знакомьтесь:

Инжиниринг на заказ

«ТехПромИмпорт» – универсальная высокотехнологичная инжиниринговая компания. Мощная научно-техническая база позволяет ей генерировать и реализовывать сложные промышленные проекты по заказу ведущих промышленных предприятий России. С 2016 года ЗАО «ТехПромИмпорт» состоит в Алюминиевой Ассоциации.

За 16 лет работы на российском рынке в «ТехПромИмпорте» накопили обширный опыт сотрудничества с гигантами нефтегазового и энергетического секторов – ПАО «Лукойл», ПАО «НОВАТЭК», ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть». Лидеры ТЭК, для которых проблема преодоления труднопроходимой местности тяжелой техникой является крайне актуальной, проявляют постоянный интерес к разработкам компании. Оригинальные решения на основе алюминия, предлагаемые «ТехПромИмпортом», позволяют оперативно доставлять колесные и гусеничные машины к новым месторождениям, аварийным участкам трубопроводов и местам проведения плановых ремонтных работ на инфраструктурных объектах.

Сегодня компания производит несколько перспективных и уже принятых на вооружение видов техники, в основу которых входит алюминий. Среди них многоцелевой механизированный комплекс оперативного развертывания временных дорог (ММК). Этот комплекс – отечественная разработка – предназначен для прохода тяжелой гусеничной и колесной техники на слабых грунтах и болотистых местностях. Он представляет собой катушку из алюминиевого дорожного полотна весом 8 тонн на полноприводном шасси повышенной проходимости КамАЗ-63501-1348. Уникальное дорожное покрытие из алюминия способно выдержать технику весом до 70 тонн при максимальной нагрузке на ось в 12 тонн.



ЗАО «ТехПромИмпорт»

Начало работы: 2004 г.

Производственный профиль:

Производство специальной техники и оборудования

Официальный сайт:

tpimport.ru

Контакты:

+7 (499) 389-46-30,

+7 (499) 389-46-33,

info@tpimport.ru

Адрес: 123610, г. Москва,
Краснопресненская наб., д.12



Другое яркое алюминиевое решение – комплекс быстровозводимых взлетно-посадочных вертолетных площадок (МВПП). Применение легких и мобильных вертолетных площадок позволяет оперативно и с минимальными трудозатратами оборудовать места посадки, взлета и стоянки винтокрылых машин, в том числе на участках местности с низкой несущей способностью грунта. Ключевые преимущества этих площадок – высокая транспортабельность, простота и скорость сборки, исключительная надежность и прочность.

Сплав 6082 (АД35)

применяются для изготовления алюминиевых аэродромных плит

Преимущества ММК:

- автономность и мобильность.
- высокая скорость укладки;
- возможность быстрого ремонта в полевых условиях;



В конструкторском бюро «ТехПромИмпорта» под заказ готовят проекты и создают 3D-модели. На расположенной в Московской области производственной площадке изготавливают металлоконструкции по чертежам и эскизам заказчика, производят полуавтоматическую и аргонную сварку, монтируют печатные платы, собирают и испытывают электронные и гидравлические системы, производят механическую и абразивоструйную обработку, выполняют окрасочные работы.

С 2014 года в «ТехПромИмпорте» делают особый акцент на импортозамещении. Компания сконцентрировала усилия на развитии новых направлений деятельности, активно инвестируя средства в собственные инициативные научно-технические разработки и производство.



Знакомьтесь:
Инжиниринг
на заказ

Это интересно

Под крылом дельталета

Дельтаплан, мотодельтаплан, автожир (гироплан), паралет, мотопараплан – на чем только сегодня не поднимаются в небо авиаторы-любители! Дельталет представляет собой разновидность современных летательных аппаратов, занимающую среднее положение между дельтапланом и легким самолетом. И алюминий в дельталете тоже есть – из него сделаны трубы для крыла.

Так что же это за машина такая – дельталет? Это летательный аппарат с балансирным управлением, мототележкой с бензиновым мотором или электродвигателем и крылом дельтовидной формы. Крыло дельталета собрано на силовом дюралевом каркасе, разделенном стальными тросами, и обтянуто синтетической тканью плотностью не менее 300 г/м^2 – на мототележке оно закреплено с помощью шарнира.

По сути, дельталет это сверхлегкий самолет с местами для пилота и пассажира, реже двух. Тут все как в полноценном воздушном судне: двигатель с редуктором и винтом, топливный бак, колесное шасси, базовый набор приборов в кабине. Вот только маневрирует крылатая машина за счет перемещения центра масс: для наклона влево-вправо необходимо, чтобы пилот сам отклонился в нужную сторону. Ну, а для смены воздушного эшелона требуется убавить или прибавить обороты двигателя.

Хрупкая на вид конструкция обладает неплохими летными характеристиками. При взлетной массе 495 кг дельталет способен подняться на высоту до 4,5 км и разогнаться до 90-100 км/ч. Причем скорость полета зависит от размеров крыла и мощности мотора: чем они больше, тем быстрее аппарат. В погоне за рекордами высоты подъема и скорости пилоты дельталетов достигли впечатляющих результатов: максимальная высота полета составила 10 тыс. метров, а скорость – 140 км/ч.



**15-20
тыс. долл. –**

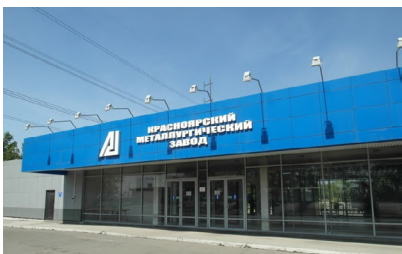
цена нового
дельталета,
подержанные
продаются
за 3-7 тыс. долл.





Д16т – один из самых востребованных дюралюминиевых сплавов в авиационной и космической промышленности, а также судостроении. Сплав проходит процедуру естественного состаривания еще в состоянии заготовки.

Главные преимущества Д16т: стабильная структура, высокая прочность, низкий вес (он в 3 раза легче стальных аналогов), повышенная сопротивляемость микроскопической деформации, коррозионная стойкость.



Красноярский металлургический завод занимается производством сплава Д16т

По понятным причинам дельталет не очень подходит для полетов в ветренную погоду и вдали от пригодной для посадки местности. Зато универсальность конструкции аппарата позволяет использовать его как аэросани зимой или глассер летом. Вот тут на первый план выходит сопротивляемость алюминия агрессивным средам. Именно таким качеством обладает сплав Д16т, из которого изготовлены основные детали дельталета. Нужные для постройки дельталета трубы из сплава Д16т делает входящий в Алюминиевую Ассоциацию Красноярский металлургический завод (КраМЗ).

Получается, что и спустя почти 120 лет после первого полета братьев Райт на новом витке технологического развития алюминий по-прежнему помогает авиаторам-энтузиастам подниматься в небо, ставя рекорды высоты и скорости.

Около
100 км/ч

составляет скорость
дельталета



Знакомьтесь:
Под крылом
дельталета

Календарь мероприятий – ноябрь 2020 г.

2 ноября

Заседание Совета директоров
Алюминиевой Ассоциации

17-21 ноября

Международный форум транспортной
инфраструктуры «Транспорт России-2020
«Транспортная неделя». Участие в деловой
программе.

Совещание рабочей
группы сектора ТНП по
защите рынка (посуда)

Совещание
инициативной группы
по созданию сектора
«Радиаторы отопления
и климатическое
оборудование»

Вебинар «Инновационные
решения из алюминия
для архитектуры и
строительства. Самонесущие
структурные оболочки»

Вебинар AlumForum «Применение алюминия в архитектуре, строительстве и дизайне.
Обмен опытом (Россия – Германия)»

Вестник Алюминиевой Ассоциации

Свои вопросы и предложения вы
можете направлять в пресс-службу:

pr@aluminas.ru

+7 (495) 663 99 50

Редакция Вестника:

Лихолитов Пётр

Стрельцова Татьяна

Романов Вячеслав

Алюминиевая Ассоциация

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

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