

УДК: 629.33

EDN: [SVXFYI](#)



Алюминий в автомобилестроении: перспективы использования и основные преимущества

С.Е. Рудина*

ПИ (филиал) ДГТУ, ул. Петровская, 109 А, Таганрог, 347904, Россия.

*E-mail: sofya-rudina@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются преимущества и перспективы использования алюминия в качестве материала, улучшающего технические характеристики автотранспортных средств, а также экономическую и экологическую обстановку в мире. Рассматривается необходимость использования алюминия в автомобильной промышленности. Также доказана актуальность замены стальных деталей кузова на алюминиевые. Обуславливается это тем, что каждый килограмм алюминия, использованный при изготовлении автомобиля, позволяет снизить общую массу машины на килограмм. Поэтому из алюминия производится все большее количество автомобильных деталей – радиаторы системы охлаждения двигателя, колесные диски, бампера, детали подвески, блоки цилиндров двигателя, корпуса трансмиссий и, наконец, детали кузова – капоты, двери и даже вся рама. Эксперты утверждают, что в ближайшее десятилетие автопроизводители существенно увеличат использование алюминия в своих моделях. Легкий и прочный металл будет в большом количестве использоваться в деталях кузова либо для изготовления кузова целиком.

Ключевые слова: алюминий, промышленность, автомобильная промышленность, автомобиль.

Aluminum in the automotive industry: prospects for use and main advantages

S.E. Rudina*

PI (branch) DSTU, st. Petrovskaya, 109 A, Taganrog, 347904, Russia.

*E-mail: sofya-rudina@mail.ru

Annotation. This article discusses the advantages and prospects of using aluminum as a material that improves the technical characteristics of vehicles, as well as the economic and environmental situation in the world. The necessity of using aluminum in the automotive industry is considered. The urgency of replacing steel body parts with aluminum ones has also been proved. This is due to the fact that every kilogram of aluminum used in the manufacture of a car reduces the total weight of the car by a kilogram. Therefore, an increasing number of automotive parts are made from aluminum - engine cooling system radiators, rims, bumpers, suspension parts, engine blocks, transmission housings and, finally, body parts - hoods, doors and even the entire frame. Experts say that in the next decade, automakers will significantly increase the use of aluminum in their models. Lightweight and durable metal will be used in large quantities in body parts or for the manufacture of the body as a whole.

Key words: aluminum, industry, automotive industry, car.

1. Введение

С начала 20 века отрасль российской алюминиевой промышленности придерживается четкой ориентации на экспорт, куда направляется 80%–85% производимой продукции. В то же время сама сырьевая база обеспечивает менее половины потребности алюминиевых заводов нашей страны, остальное обеспечивается за счет импорта.

На сегодняшний день алюминий является обязательной основой для создания скоростных автомобилей. Именно поэтому на мировых авто-подиумах появились такие звезды, как Jaguar XKR-S, Ferrari K.O 7 и K.O 8, Lexus SC [1].

В автомобильной промышленности развитых стран главной тенденцией является замена деталей из стали на более легкие из алюминия. Поэтому одним из векторов снижения массы автомобиля является применение алюминия в форме плоского проката (багажник капот, двери).

2. Результаты и обсуждение

Из всего входящего в конструкцию автомобиля алюминия 88% приходится на четыре системы: трансмиссия, двигатель, колеса и теплообменники. Но доля элементов из алюминия в конструкциях современных автомобилей продолжает расти. Это обусловлено, прежде всего, увеличением цены на сталь. Увеличивающийся спрос на автомобильный алюминий так же спровоцировало и то, что раньше для получения алюминиевого сырья для кузовов и запчастей использовали первичный дорогостоящий алюминий, а сейчас используют в основном вторичный.

Использование алюминия в автомобилестроении позволяет достичь результата сразу в нескольких областях: увеличение грузоподъемности, уменьшение массы, снижение расходов топлива и, как следствие, выбросов углекислого газа [2].

Свойство гашения удара у алюминия в два раза увеличивает безопасность при эксплуатации. Локализация деформации в алюминиевых конструкциях появляется в компактных зонах, не затрагивая другие части кузова ТС и сохраняя максимальный показатель критерия безопасности салона. Поэтому этот металл автопроизводители давно используют в изготовлении бамперов. Так, например, в автомобиле «Tesla Model S» нижняя часть изготовлена из 8-миллиметровой алюминиевой пуленепробиваемой брони, которая является защитой аккумулятора и гарантом безопасности в момент движения на скорости в 200 км/ч. В данных автомобилях также дополнительно

установлена алюминиево-титановая защита, позволяющая, не теряя курсовой устойчивости и управляемости, преодолевать препятствия, попадающие под колеса [3].



Рисунок 1. Технология изготовления алюминия.

На поверхности алюминиевых сплавов всегда есть тугоплавкая пленка окислов, поэтому они обладают высокой теплопроводностью, скрытой теплотой плавления, высоким коэффициентом линейного расширения. Плохая сплавляемость металла, большая усадка остывающего алюминия вызывают затруднения в процессе сварки, что приводит к образованию трещин по шву или в его близи, а также к образованию пор в металле шва [4].

Использование алюминия в автомобильной индустрии началось в тот момент, когда металл не был изучен до конца, но явно были видны признаки (лёгкость, прочность и устойчивость к коррозии), которые давали ему преимущество применения на фоне остальных [5].

3. Заключение

В составе автомобильных конструкций алюминий и его сплавы имеют ряд преимуществ и являются наиболее вероятными претендентами на замену стали. Они обладают свойствами гашения ударов и сопротивления торсионным нагрузкам, не токсичны, коррозионно-устойчивы, имеют малый вес, оказывающий прямое влияние на экономичный расход топлива и сокращение вредных выбросов в атмосферу, улучшают динамические характеристики, обладают высокой прочностью, возможностью

переработки и повторного использования без потерь в свойствах, что положительным образом сказывается на состоянии окружающей среды. Также одним из преимуществ алюминиевого агрегата автомобиля является повышенная прочность и деформация в таких конструкциях локализуется в компактных зонах, тем самым поддерживая безопасность на должном уровне – все эти перечисленные факторы могут служить убедительными доводами в пользу применения этого металла в автомобилестроении.

Список литературы

1. Кузьмин, Ю. А. Конструкционные и защитно-отделочные материалы в автомобилестроении: учебное пособие / Ю. А. Кузьмин. – Ульяновск: УлГТУ, 2015.
2. Рогов, В. А. Новые материалы в машиностроении: учебное пособие / В. А. Рогов. – М.: РУДН, 2018.
3. Кудрявцев, С. М. Основы проектирования, производства и материалы кузова современного автомобиля: учебное пособие / С. М. Кудрявцев. – Н. Новгород, 2018.
4. Алюминиевое будущее железных коней. – URL: https://www.ng.ru/ideas/2017-08-17/5_7053_autoprom.html (дата обращения 27.07.2022г.).
5. Проблемы и перспективы удовлетворения потребностей автомобилестроения конструкционными материалами. Роль материалов в современном автомобилестроении. – URL: https://ecfor.ru/wp-content/uploads/research/uz2_4.pdf (дата обращения 27.07.2022г.).