

**УДК 546.56-121**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДНЫХ СПЛАВОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ  
МАШИН**

**Полина Станиславовна Вавилова**

студент

[PolyaVavilova2001@yandex.ru](mailto:PolyaVavilova2001@yandex.ru)

**Михаил Михайлович Мишин**

кандидат технических наук, доцент

[Meik12@yandex.ru](mailto:Meik12@yandex.ru)

**Мария Николаевна Мишина**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

[Mascha2308@yandex.ru](mailto:Mascha2308@yandex.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрена актуальность использования меди и ее сплавов в автомобилестроении.

**Ключевые слова:** автомобилестроение, медь, латунь, бронза.

Для создания автомобиля требуется больше, чем один тип металла. Основные компоненты автомобиля, такие как кузов и шасси, обычно изготавливаются из стали и алюминия, но механические и электронные детали требуют более специализированных сплавов. Например, части радиатора и большинство проводов сделаны из меди.

Медь – податливый металл, который легок для того чтобы придать ему нужную для производителя форму. Его привлекательный золотисто-розовый цвет, коррозионная стойкость и высокая электрическая теплопроводность означают, что он широко используется не только в автомобильной [4], но и в электронной, строительной, химической и пищевой промышленности.

Автомобиль среднего класса содержит около 55 фунтов меди и её сплавов. Большая часть этого металла идет на провода, соединяющие основные компоненты двигателя и системы кондиционирования воздуха. Из всех металлов медь является материалом, выбранным для этой задачи по его удобным для производства качествам. Мы рассмотрим некоторые свойства меди и на основе этого их применение в автомобилестроении.

### 1. Электропроводность

Поскольку у автомобиля основная функция – механическая, ему нужна электрическая энергия для поддержки остальных его функций. Фактически, для запуска двигателя электричество должно подаваться на стартер [1]. Поэтому при производстве автомобиля крайне важно создать высокопроводящую и эффективную электрическую систему. Для этого все провода должны быть сделаны из меди и латуни – двойного или многокомпонентного сплава на основе меди.

Медные провода отвечают за перенос тока от аккумулятора к основным составляющим компонентам автомобиля, таким как фары, центральный замок, бортовые компьютеры, автомобильные развлекательные системы и спутниковая навигация. Функции безопасности, такие как подушки безопасности и тормозные системы ABS, также нуждаются в электричестве для запуска.

### 2. Теплопроводность

Двигатель автомобиля состоит из различных металлических частей, которые трутся друг о друга на высокой скорости, когда автомобиль работает. Трение производит тепло, поэтому двигатель имеет тенденцию сильно нагреваться после долгой езды. Это тепло должно выделяться мгновенно, чтобы предотвратить перегрев автомобиля. Чтобы достичь этого, охлаждающая жидкость должна проходить через радиатор, чтобы охладить его, и лучшим материалом для передачи тепла через эту жидкость является медь из-за ее высокой теплопроводности [3].

### 3. Коррозионная стойкость

Вождение автомобиля на различных участках подвергает его воздействию всевозможных элементов, которые могут оказывать коррозионное воздействие на его металлические компоненты. Именно поэтому производители следят за тем, чтобы детали автомобиля изготавливались из высококачественных, устойчивых к коррозии материалов. Трубки, которые транспортируют масла и топливо, сделаны из меди или латуни, потому что эти металлы довольно твердые и их тяжело сломать, что позволяет избежать утечек. Большинство этих деталей собираются для переработки в конце срока службы автомобиля.

### 4. Несущая способность

Медные сплавы также стойкие к изнашиванию, так как они не прилипают при трении о поверхность других металлов. Это делает их отличным подшипниковым материалом, который очень распространен в большинстве двигателей. Латунь и бронза, в частности, работают лучше, чем другие металлы в качестве подшипника [1].

Далее мы поподробнее рассмотрим сплавы меди и их применение в автомобилестроении.

#### А) Латунь

Латунь представляет собой сплав меди и цинка и может иметь множество различных свойств в зависимости от баланса этих двух материалов [3]. Кроме того, латунь может включать другие металлы, такие как алюминий, свинец и

мышьяк, каждый из которых создаст свой сплав со своими уникальными свойствами.

Ранее латунь использовалась при изготовлении не только внешних элементов (корпуса светильников, дверные ручки), но и внутренних компонентов, таких как радиаторы и рамы. В 1914 году сталь стала предпочтительным металлом в автомобильной промышленности, положив конец эпохе латуни во время Первой мировой войны.

Но на данный момент этот сплав все еще используется в автомобильной промышленности несколькими способами. Из-за своей прочности и термостойкости латунь продолжает использоваться в сердечниках радиаторов, трубах и резервуарах [2]. По сравнению с алюминием латунные радиаторы стоят дешевле, проще в изготовлении и служат дольше. Латунные детали также легче перерабатывать, что делает его экономичным и экологически чистым материалом.

#### Б) Бронза

Бронза представляет собой сплав, состоящий из меди и олова. Некоторые современные сплавы бронзы вообще не содержат олова, заменяя его другими металлами, такими как алюминий, марганец и даже цинк.

Бронза тверже меди в результате легирования этого металла оловом или другими металлами. Также она более плавкая и, следовательно, ее легче отливать. Она также тверже чистого железа и гораздо более устойчив к коррозии.

Бронза улучшается по твердости и прочности путем добавления небольшого количества фосфора (1-2%), и ее прочность повышается для таких применений, как плунжеры насосов, клапаны и втулки.

Также полезны в автомобилестроении марганцевые бронзы [3], в котором олово присутствует в очень маленьких количествах, или же совсем отсутствует, но имеется значительное количество Zn и до 4,5% Mn. Алюминиевые бронзы, содержащие до 16% Al и небольшое количество других металлов, таких как Fe или Ni, особенно прочны и устойчивы к коррозии. Они отлиты или кованы в фитинги для труб, насосы, шестерни.

### Список литературы:

1. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили. Теория и конструкция автомобиля и двигателя. М.: «Академия», 2003. – 816 с.
2. Пузанков, А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств. – М.: «Академия», 2016. – 208 с.
3. Осинцев О.Е., Федоров В.Н. Медь и медные сплавы. Отечественные и зарубежные марки. – М.: Инновационное машиностроение, 2016. – 360 с.
4. Шальнев С.В., Алехин А.В. Направления повышения эффективности систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 7.

**UDC 546.56-121**

## **THE USE OF COPPER ALLOYS IN THE PRODUCTION OF MACHINES**

**Polina S. Vavilova**

student

[PolyaVavilova2001@yandex.ru](mailto:PolyaVavilova2001@yandex.ru)

**Mikhail M. Mishin**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[Meikl2@yandex.ru](mailto:Meikl2@yandex.ru)

**Maria N. Mishina**

Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer

[Mascha2308@yandex.ru](mailto:Mascha2308@yandex.ru)

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article considers the relevance of the use of copper and its alloys in the automotive industry.

**Key words:** automotive industry, copper, brass, bronze.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.