**Обзор литературы**

**1. Химический состав**

Силумины – сплавы, на основе алюминия и кремния. Химический состав — 4-22 % Si, 95.73 % — Al и 0.05 % Примеси других металлов. Но так же есть сплавы с более высоким содержанием примесей. Славы записывают абривиатурами, например, АК##@@, где А — алюминий, К — кремний, ## — процентное содержание кремния в сплаве, @@ — другие химические элементы, содержащиеся в сплаве (если имеются). Наиболее используемые сплавы: АК12 — 12 % кремния, эвтектический сплав, АК9 — 9 % кремния АК7Ц9 — 7 % кремния, 9 % цинка.

**2. Физические свойства**

По весу силумин тяжелее пластика, хотя температуру выдерживает более высокую. Добавление к алюминию примесей улучшают его механические свойства такие как: износоустойчивость, прочность, устойчивость к коррозии во влажной атмосфере и морской воде. Плотность силуминовых сплавов от 2,5 до 2,94 г/см3 , а у алюминия 2,6989 г/см³. Применяются для литья деталей в авто-, мото- и авиастроении, так как сплав достаточно прочен и лёгок. [1] Они обладают лучшими литейными свойствами. Высокая жидкотекучесть, малая усадка, отсутствие или низкая склонность к образованию горячих трещин и хорошая герметичность силуминов объясняются наличием большого количества эвтектики (структура, состоящая из определенного сочетания двух (или более) твердых фаз, одновременно кристаллизовавшихся из жидкого сплава , эвтектика в сплавах представляет собой тонкую смесь твердых веществ, начинающих кристаллизоваться одновременно из расплавов при температуре менее температуры плавления отдельных компонентов или любых других их смесей) в структуре этих сплавов, так же они хорошо свариваются, но так как силумин – производное алюминия, то и проблемы во время сварочного процесса возникают те же самые. Сварка силумина сильно его разогревает, и при этом он покрывается оксидной пленкой. Она, в свою очередь, приводит к тому, что две части изделия из силумина становится невозможно «склеить» друг с другом. От влияния кислорода силумин защищает газ аргон: без оксидной пленки силуминовые части склеиваются намертво, и изделие вновь становится единым целым. Чтобы не было никаких проблем с сваркой прочность сплава можно повысить, увеличивая содержания кремния, но это приводит к уменьшению пластичности, необходимо поддерживать баланс. Это объясняется высокой скоростью распада твердого раствора, который частично происходит уже при закалке, а так же большому выделению кремния. Единственным способом повышения механических свойств этих сплавов является измельчение структуры путем модифицирования, добавления к сплаву натриевых солей, которые меняют структуру силуминов. Их нужно добавлять в количестве 2-3 % от массы сплава. [3] [7] Силумины в жидком состоянии модифицируют специальным веществом (например, 2/3 NaF + 4/3 NaCl) в количестве до 1 %, что приводит к измельчению литой структуры и повышению механических свойств. Кроме того, прочность силуминовых отливок можно повышать легированием (магнием и медью) в сочетании с закалкой и искусственным старением при 150—180°С в течение 10—20 час.

**4. Область применения**

 Силумины находят обширную область применения. Применяются для литья деталей в авто-, мото- и авиастроении, так как сплав достаточно прочен и лёгок. [1] Силумин есть, не что иное, как сплав алюминия и кремния. Изначально силуминовые сплавы были изобретены для применения в предметах широкого потребления, где и получили наибольшее распространение на сегодняшний день (сковородки, кастрюли). Затем силумины стали применять и в промышленности для изготовления деталей для автомобилей, мотоциклов и в авиастроении. Поскольку силуминовые сплавы более дешевые по сравнению со сталью, но в некоторых физических параметрах ей не уступают, их стали применять и при изготовлении оружия.

**4. Деление силуминов на группы**

Силумины делятся на двойные или (простые), легированные только c кремнием (Si), и специальные, в которых содержаться в небольшом количестве и другие легирующие элементы (Mg, Cu, Mn, Ni). Детали из силумина служат недолго. Гарантированный срок службы изделия из силумина порядка 8 лет. А если эта деталь еще и достаточно тонкостенная ( до 2 - 2,5 мм), то при небольшом приложении усилия она может сломаться, так что несмотря на свои характеристики, детали из силумина не стоит использовать в местах, где необходимы достаточно высокие механические нагрузки.[4]

**4.1** Двойные Al-Si сплавы с небольшими добавками магния (силумин АК7; силумин АК9; силумин АК12), отличающиеся хорошими литейными свойствами и достаточно высокой коррозионной стойкостью. Силумин АК12пч и силумин АК12оч к данной группе не относятся. Меха­ническая прочность может быть повышена термической обработ­кой. Сплавы склонны к заметному газонасыщению и, следовательно, к пористости отливок. Жаропрочность сплавов этой группы низкая.

**4.2** Силумины с медью (АК5М; АК5М2 и др.). По литейным свойствам, герметичности и коррозионной стой­кости они уступают Al-Si сплавам, но превосходят их по механической прочнос­ти, жаропрочности и обрабатываемости резанием.

**4.3** Силумины с добавками никеля (АК12ММгН; АК12М2МгН и АК21М2, 5Н2, 5). Эвтектические и заэвтектические силумины с медью и никелем отличаются повышенной жаропрочностью и низким коэффициентом термического расширения. Это необходимые свойства для поршневых сплавов, в качестве которых они применяются.[5]

**5. Виды силуминов**

Разновидностей силуминов очень много, это связано с различным процентным и видовым содержанием примесей. Но существуют ГОСТы для производства силуминов. В них указаны общие химические или физические свойства для того, или другого сплава. Например взглянем в таблицу 

 Подробнее можно найти в ссылке [3]

# 6. **Список литературы**

**Текущий документ содержит:**

[1] http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E8%EB%F3%EC%E8%ED

[2] http://www.uzcm.ru/spr/1583/

[3] http://exmv10.narod.ru/b2009/vop/04\_2.html

[4] <http://forum.c-o-k.ru/viewtopic.php?f=3&t=1817>

[5] http://www.pereplav.ru/siluminy

[6] <http://rumetalloved.ru/alyuminij-i-ego-splavy/siluminy.html>