

Характеристика сплавов	Маркировка		Система легирования	Примечания
СПЛАВЫ, УПРОЧНЯЕМЫЕ ДАВЛЕНИЕМ (ТЕРМОНЕУПРОЧНЯЕМЫЕ)				
Сплавы низкой прочности и высокой пластичности, свариваемые, коррозионностойкие	АД0	1050А	Техн. алюминий без легирования	Также АД, А5, А6, А7
	АД1	1230		
	АМц	3003	Al – Mn	Также ММ (3005)
	Д12	3004		
Сплавы средней прочности и высокой пластичности, свариваемые, коррозионностойкие	АМг2	5251	Al – Mg (Магналии)	Также АМг0.5, АМг1, АМг1.5АМг2.5 АМг4 и т.д.
	АМг3	5754		
	АМг5	5056		
	АМг6	-		
ТЕРМОУПРОЧНЯЕМЫЕ СПЛАВЫ				
Сплавы средней прочности и высокой пластичности свариваемые	АД31	6063	Al-Mg-Si (Авиали)	Также АВ (6151)
	АД33	6061		
	АД35	6082		
Сплавы нормальной прочности	Д1	2017	Al-Cu-Mg (Дюралюмины)	Также В65, Д19, ВАД1
	Д16	2024		
	Д18	2117		
Свариваемые сплавы нормальной прочности	1915	7005	Al-Zn-Mg	
	1925	-		
Высокопрочные сплавы	В95	-	Al-Zn-Mg-Cu	Также В93
Жаропрочные сплавы Ковочные сплавы	АК4-1	-	Al-Cu-Mg-Ni-Fe	Также АК4
	1201	2219	Al-Cu-Mn	Также Д20
	АК6	-	Al-Cu-Mg-Si	

Маркировка алюминиевых сплавов. В начале указывается тип сплава: Д – сплавы типа дуралюминов; А – технический алюминий; АК – ковкие алюминиевые сплавы; В – высокопрочные сплавы; АД – литейные сплавы.

Наилучшие коррозионные свойства имеют сплавы АМц, АМг, АД31, а худшие – высокопрочные сплавы Д16, В95, АК.ГОСТ на алюминиевый прокат:

- Алюминиевый лист - ГОСТ 21631-76
- Алюминиевая плита – ГОСТ 17232-99
- Алюминиевая проволока - ГОСТ 7871-75
- Алюминиевый пруток – ГОСТ 21488-97
- Алюминиевая труба – ГОСТ 11069
- Алюминиевый уголок – ГОСТ 22233-93
- Алюминиевая чушка – ГОСТ 1583-93, ГОСТ 1131-76

Всю документацию Вы можете посмотреть на сайте в разделе «ГОСТы»

Листы из сплавов АМг.

Чем **больше** содержание **магния** в сплавах этой группы, тем они прочнее, **но менее пластичны.**

Механические свойства.

Наиболее распространены листы из сплавов АМг2 (состояния М, Н2, Н) и АМг3 (состояния М и Н2), в том числе рифленые. Сплавы АМг1, АМг2, АМг3, АМг4 **хорошо деформируются** и в горячем и в холодном состоянии. Листы обладают удовлетворительной штампуемостью. Нагартовка заметно снижает штампуемость листов. Листы этих марок применяются для конструкций средней нагруженности.

Коррозионная стойкость. Сплавы АМг отличаются высокой коррозионной стойкостью в растворах кислот и щелочей.

Свариваемость.

Все сплавы АМг хорошо свариваются аргонодуговой сваркой, но характеристики сварного шва зависят от содержания магния. С ростом его содержания уменьшается коэффициент трещинообразования, возрастает пористость сварных соединений.

Листы и плиты из Д1, Д16, В95.

Высокопрочные сплавы Д1, Д16, В95 имеют низкую устойчивость к коррозии. Поскольку листы из них используются в конструкционных целях, то для коррозионной защиты они плакируются слоем технического алюминия.

Сплавы этой группы свариваются точечной сваркой, но не свариваются плавлением. Поэтому основной способ их соединения - заклепки. Для заклепок используется проволока из Д18Т и В65Т1

Для повышения физико-механических и технологических свойств алюминий легируют различными элементами (*Cu, Cr, Mg, Si, Zn, Mn, Ni*).

В зависимости от содержания постоянных примесей различают:

- алюминий особой чистоты марки *A999* (0,001 % примесей);
- алюминий высокой чистоты – *A935, A99, A97, A95* (0,005...0,5 % примесей);
- технический алюминий – *A35, A3, A7, A5, A0* (0,15...0,5 % примесей).

Технический алюминий выпускают в виде полуфабрикатов для дальнейшей переработки в изделия. Алюминий высокой чистоты применяют для изготовления фольги, токопроводящих и кабельных изделий.

Сплавы на основе алюминия классифицируются по следующим признакам:

- по технологии изготовления;
- по степени упрочнения после термической обработки;
- по эксплуатационным свойствам.

Деформируемые сплавы

К не упрочняемым термической обработкой относятся сплавы:

- алюминия с марганцем марки *АМц*;
- алюминия с магнием марок *АМг*; *АМгЗ*, *АМг5В*, *АМг5П*, *АМг6*.

Эти сплавы обладают высокой пластичностью, коррозионной стойкостью, хорошо штампуются и свариваются, но имеют невысокую прочность. Из них изготавливают бензиновые баки, проволоку, заклепки, а также сварные резервуары для жидкостей и газов, детали вагонов.

В группе деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняемых термической обработкой, различают сплавы:

- нормальной прочности;
- высокопрочные сплавы;
- жаропрочные сплавы;
- сплавы дляковки и штамповки.

К сплавам нормальной прочности относятся сплавы системы *Алюминий + Медь + Магний* (дуралюмины, дуралюмины), которые маркируются буквой «Д».

Дуралюмины (*Д1*, *Д16*, *Д18*) характеризуются высокой прочностью, достаточной твердостью и вязкостью.

Для упрочнения сплавов применяют закалку с последующим охлаждением в воде. Закаленные дуралюмины подвергаются старению, что способствует увеличению их коррозионной стойкости.

Дуралюмины широко используются в авиастроении: из сплава *Д1* изготавливают лопасти винтов, из *Д16* – несущие элементы фюзеляжей самолетов, сплав *Д18* – один из основных заклепочных материалов.

Высокопрочные сплавы

Высокопрочные сплавы алюминия (*В93*, *В95*, *В96*) относятся к системе *Алюминий + Цинк + Магний + Медь*. В качестве легирующих добавок используют марганец и хром, которые увеличивают коррозионную стойкость и эффект старения сплава. Для достижения требуемых прочностных свойств,

сплавы закаливают с последующим старением.

Высокопрочные сплавы по своим прочностным показателям превосходят дуралюмины, однако менее пластичны и более чувствительны к концентраторам напряжений (надрезам). Из этих сплавов изготавливают высоконагруженные наружные конструкции в авиастроении – детали каркасов, шасси и обшивки.

Жаропрочные сплавы

Жаропрочные сплавы алюминия (*AK4-1, Д20*) имеют сложный химический состав, легированы железом, никелем, медью и другими элементами. Жаропрочность сплавам придает легирование, замедляющее диффузионные процессы.

Детали из жаропрочных сплавов используются после закалки и искусственного старения и могут эксплуатироваться при температуре до 300°C .

Сплавы дляковки и штамповки

Сплавы дляковки и штамповки (*AK2, AK4, AK6, AK8*) относятся к системе *Алюминий + Медь + Магний* с добавками кремния.

Сплавы применяют после закалки и старения для изготовления средненагруженных деталей сложной формы (*AK6*) и высоконагруженных штампованных деталей – поршни, лопасти винтов, крыльчатки насосов и др.

Термически не упрочняемые сплавы - это сплавы алюминия с марганцем (АМц) и алюминия с магнием и марганцем (АМг). Они обладают умеренной прочностью, высокой коррозионной стойкостью, хорошей свариваемостью и пластичностью

Термически упрочняемые сплавы приобретают высокие механические свойства и хорошую сопротивляемость коррозии только в результате термической обработки. Наиболее распространены сплавы алюминия с медью, магнием, марганцем (дуралюмины) и алюминия с медью, магнием, марганцем и цинком (сплавы высокой прочности). Дуралюмины маркируют буквой Д, после которой стоит цифра, обозначающая условный номер сплава. Термическая обработка дуралюминов состоит в закалке, естественном или искусственном старении. Для закалки сплавы нагревают до 500°C и охлаждают в воде. Естественное старение производят при комнатной температуре в течение 5-7 сут. Искусственное старение проводят при $150-180^{\circ}\text{C}$ в течение 2-4 ч.

Примечания: 1. В зависимости от состояния поставки в обозначение марки добавляют следующие буквы: М – отожженные, Н – нагартованные, Т – закаленные и естественно состаренные. 2. Листы из сплавов Д1, Д16, В95 с нормальной плакировкой дополнительно маркируют буквой А.

Дуралюмины не обладают необходимой коррозионной стойкостью, поэтому их подвергают плакированию. Дуралюмины выпускают в виде листов, пресованных и катаных профилей, прутков, труб. Особенно широко применяют дуралюмины в авиационной промышленности и строительстве.

Пищевой алюминий

Посуда должна изготавливаться из листов и лент алюминия марок АД1, АД с химическим составом по ГОСТ 4784, алюминия марок А7, А6, А5, А0 с химическим составом по ГОСТ 11069 и биметаллических лент из алюминия марок АД1, АД с химическим составом по ГОСТ 4784 и стальной ленты марок 12Х18Н10Т и 08Х18Н10Т с химическим составом по ГОСТ 5632. При наличии в посуде внутреннего покрытия допускается изготавливать ее из листов и лент из алюминиевого сплава марки АМц с химическим составом по ГОСТ 4784.

Плакировка — процесс нанесения на поверхность листов из алюминиевых сплавов тонкого слоя чистого алюминия для предохранения от коррозии и от появления поверхностных трещин при прокатке.

Плакированные листы обозначаются буквами

Б – технологической плакировкой (технологическая плакировка, толщина слоя 1,5 % толщины листа с каждой стороны). Технологическая плакировка практически не влияет на антикоррозийную стойкость алюминиевых листов! И если нормальная плакировка обязательный элемент антикоррозийной защиты дюралевых листов, то для листов из сплавов с высоким содержанием магния просто особенность технологии! То есть листы АМгбМ по коррозионной стойкости ничем не отличаются от листов АМгбБМ.

А - нормальной плакировкой (нормальная плакировка, толщина слоя от 2 до 4 % толщины листа)

У — утолщенной плакировкой (утолщенную плакировку от 4 до 8 % толщины листа наносят с целью улучшения внешнего вида изделия)