



СПЛАВЫ АЛЮМИНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАДИАТОРА СЕРИИ “STILLY”

СПЛАВ АЛЮМИНИЯ

Для изготовления радиаторов из алюминия серии «STILLY» используются следующие материалы:

- сплав **GD - Al Si 12 Cu 2 Fe**. (международное сокращенное наименование), являющийся аналогом сплава EN-AB 46100, для коллектора;
- первичный алюминиевый сплав **EN AW-3005**, прокатанный и сварной, для радиантных труб.

Хочется подчеркнуть важность использования данных сплавов с их физико-механическими характеристиками и химическим составом, а также процентом содержащихся в них металлов, чтобы можно было лучше понять, каким образом изготовлен радиатор серии Stilly.

Обратите внимание на то, что для коллекторов используемый сплав состоит из нескольких металлов, таких, как: алюминий (85%), кремний (Si 12%), железо (Fe ≤ 1,1%), медь (Cu 1,75 ÷ 2,5%), цинк (Zn 0,90 ÷ 1,30); оставшийся процент составляют другие металлы.

Вторичный алюминиевый сплав для радиаторов, изготовленных литьем под давлением, и коллекторов радиаторов серии “STILLY”

Сплав: Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn
EN AB 46100	0,90 ÷ 12,00	0,45 ÷ 11,00	1,50 ÷ 2,50	0,55	0,30	0,90 ÷ 1,30*

- Содержание цинка (Zn) другое в отличие от сплава EN AB 46100

При увеличении процентного содержания цинка в сплаве с **0,9** al **1,3 ÷ 1,8 %** сплав становится не «титрованным». Для тех компонентов, в которых используется горячая вода для обогрева, возникают проблемы конструкторского характера, связанного с высоким содержанием цинка, который под воздействием «определенных» видов горячей воды при температуре выше 55°C образует газообразные субстанции (бактерии водорода), вызывающие коррозию и являющимися опасными для всей системы. Для радиантных труб STILIAC (где используемый сплав не является первичной экструзией EN AW 6060) используется первичный сплав EN AW 3005 или, иными словами, ламинированный сварной материал из сплава с более прочными механическими свойствами и устойчивостью к коррозии, обеспечиваемыми содержащимися в нем: марганца (1,5%), магния (0,60%), железа (0,70%), цинка (< 0,13). Данный сплав полностью исключает коррозионные процессы и проблемы гидравлического уплотнения.

Трубы и полученные экструзией профили, используемые для радиаторов и предлагаемые сегодня на секторном рынке, подвержены коррозии и связанными с ней проблемами механической и гидравлической устойчивости.

Ниже предоставляется возможность констатировать разницу между компонентами из первичных сплавов, используемых для изготовления радиаторов экструзионного типа (наших конкурентов), и компонентами, используемыми для радиатора “STILLY”.

Первичный сплав алюминия для труб радиатора “STILLY” (ламинированный сварной)

Сплав: Al EN AW- 3005	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr-Zn-Ti
	0,60	0,70	0,30	1,5	0,60	0,13

Первичный сплав алюминия для экструзионных радиаторов – Продукция конкурентов

Сплав: Al EN AW- 6060	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr-Zn-Ti
	0,40	0,20	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,30	0,13

При анализе двух таблиц легко заметить, что благодаря отличающемуся процентному содержанию составляющих сплава (Si, Fe, Cu, Mn, Mg), наш радиатор обладает более высокими показателями по механической прочности, гидравлическому сопротивлению (30 бар рабочего давления, проводимости и устойчивости к коррозии (Cu, Mn, Mg).

РАДИАЛЬНАЯ ТЕПЛОТДАЧА / КОНВЕКТИВНАЯ (70% - 30% “STILLY”)

Причину электромагнитной радиации (радиантной) тел под воздействием макроскопического влияния температуры T следует искать на микроскопическом уровне, где она является следствием вращательно-вибрационного молекулярного движения и, вследствие этого, варьирующихся во времени электрических потоков элементов, несущих электрический заряд (протонов и электронов) в соответствии с основными законами классической электродинамики или Уравнений Максвелла. Частота “f” и интенсивность “I” выделяемых фотонов или, иными словами, электромагнитная волна, возрастает по мере возрастания температуры T в результате возрастающего молекулярного перемещения (т.е. электрических потоков атомов –молекул).

Выделяемая энергия, падающая на поверхность, измеряется величиной, известной как «иррадиация»; данная энергия распадается на три термина для обозначения её составляющих: одна часть её *отраженная*, другая часть – *поглощенная* и третья часть, которой, возможно, удастся пройти через поверхность – *передающаяся*. По этой причине существуют три коэффициента:

- Коэффициент отражения или отражаемость: $r = \frac{\text{отраженная энергия}}{\text{падающая энергия}}$

- Коэффициент поглощения или поглощаемость: $a = \text{поглощенная энергия} / \text{падающая энергия}$
- Коэффициент пропускания или пропускание: $t = \text{энергия исходящая} / \text{падающая энергия}$

Исходя из вышесказанного следует, что сумма коэффициентов равна сумме следующих значений: $a + r + t = 1$ (сохранение энергии).

Всё это говорит о том, что радиальная эмиссия происходит на корпусах термического обмена со следующими характеристиками:

- Гладкая плоская отражающая поверхность, такая, как у первичного алюминия, но не у вторичного (литого под давлением) и железистых сплавов.
- Высокая термическая и электрическая проводимость. Такой проводимостью отличаются сплавы первичного алюминия, но не железистые.
- Коэффициенты пропускания. Алюминий обладает более высоким коэффициентом по сравнению с железистыми сплавами $\geq 3,5$.

В нижеследующей таблице показаны сравнительные величины по тепловой, электрической и механической проводимости.

Для определения радиальной передачи нагретого тела необходимо учитывать три вышеуказанных показателя, а также другие сравнительные характеристики для радиаторов, изготовленных из стали, первичного алюминия, вторичного алюминия (радиаторы из литого под давлением алюминия – Алюминий $\leq 85\%$), учитывая при этом характеристики металлов, использованных как нагревательные тела, а именно:

- Удельную теплоёмкость.
- Электрическое сопротивление.
- Теплопроводность.

Эти показатели хорошо видны в следующей таблице.

Физические свойства металлов для сравнительного анализа радиаторов из стали/чугуна/алюминия полученного под давлением и алюминия “Stilly”

Удельный вес (объёмная масса)	кг/дм ³ (кг на каждый литр объёма)
Коэффициент термического расширения	мм * м * °C дельты Т (миллиметры на метр длины)
Удельная теплоёмкость	Ккал/ч на каждый кг
Электрическое сопротивление	Ом на мм ² * м длины
Теплопроводность	Ккал/ч (на 1 м2 на 1 м длины на °C дельтыТ)

Физические свойства металлов (усреднённые значения)

Тип металла		Модуль упругости при изгибе	Предел прочности при растяжении.	Удельный вес объёмной массы	Коэфф. Терм. расшир.	Удельная теплоёмкость	Электр. сопротив.	Теплопроводность	Температура плавления
		E	Rm	Уд.вес	c	Уд.т.	Ω(Ом)	k	
		Н/мм ²	Н/мм ²	кг/дм ³	мм/м/ °C	Ккал/кг	Ом/мм ² м	Ккал/м °C	°C
Железо	Fe 37/360	190000	360	7,87	0,0123	0,12	0,0934	68	1550
Железо	Fe 430	200000	430	7,87	0,0108	0,12	0,0934	68	
Железо	Fe 510	210000	510	7,87	0,0108	0,12	0,0934	68	
Нелегированная сталь	C40	220000	500	7,87	0,0108	0,12	0,142	57	1515
Нелегированная сталь	C 45	220000	680	7,87	0,0108	0,12	0,142	57	
Легированная сталь	18NiCrMo5	230000	980	7,87	0,0124	0,12			
Легированная сталь	34CrNiMo6	220000	1100	7,87	0,0124	0,12			
Легированная сталь	42 CrMo 4	230000	1050	7,87	0,0124	0,12			
Нержавеющая сталь	AISI 430	200000	500	7,9		0,12			
Нержавеющая сталь	AISI 304	196000	515	7,91	0,0103	0,12	0,714	13	1398
Нержавеющая сталь	AISI 316	196000	515	8	0,0111	0,12	0,714		
Ламинированный алюминий		70000	220	2,69	0,0234	0,21	0,0285	190	643
Антикорродаль	тип 110	70000	295	2,7		0,21	0,028	186	
Дюралюминий	Avional	72500	345	2,7	0,0234	0,21	0,029		
Серебро		73000			0,019	0,057	0,0158	359	1593
Бронза		113000	350	8	0,0182	0,086	0,07	45	960
Серый чугун	G25	120000	125	7,3	0,0107	0,13		53	1176
Чугун с шаровидным графитом	400-15	120000	400	7,3	0,0107	0,13		53	
Магний		44000	170	1,74	0,032	0,27	0,045	137	650
Ртуть				13,55	0,06	0,033	0,95		-39,5
Никель/Хром	80/20			8,35		0,11	1	12,89	1388
Хром							0,026		
Никель							0,0769		
Ламинированная латунь	66 Cu, 34 Zn	100000	210	8,2	0,0193	0,094	0,063	96	932
Золото	18 k	76000	450	19,5	0,0132	0,031	0,0235	255	1062

Свинец		5000	25	11,4	0,028	0,032	0,21	30	326
Платина		147000		21,45	0,009	0,035	0,1	59,52	1773
Электролитическая медь		122000	200	8,96	0,0166	0,095	0,0176	335	1082
Олово		40000	35	7,4	0,023	0,054	0,142	56,5	232
Титан	Ti Gr2	196000	345	4,4	0,0079	0,142	0,55	17	1668
Вольфрам		400000		19,3	0,0043	0,04	0,0549	140	3410
Цинк		95000	100	6,85	0,029	0,095	0,053	96	419
Сурьма				6,75		0,049			630

(*) Для перевода в Ватт: Ккал / 0,86 = Вт.

Stiliac S.p.A.

Тепловое оборудование - Техническая дирекция