

## Рентгенофлуоресцентный анализатор «РЕАН»

### Определение массовой доли элементов в деформируемых алюминиевых сплавах рентгеноспектральным методом



Прочность чистого алюминия не удовлетворяет современным промышленным нуждам, поэтому для изготовления любых изделий, предназначенных для промышленности, применяют не чистый алюминий, а его сплавы.

Большинство алюминиевых сплавов имеют высокую коррозионную стойкость в естественной атмосфере, морской воде, растворах многих солей и химикатов и в большинстве пищевых продуктов. Последнее свойство в сочетании с тем, что алюминий не разрушает витамины, позволяет широко использовать его в производстве посуды. Конструкции из алюминиевых сплавов часто используют в морской воде. Алюминий в большом объеме используется в строительстве в виде облицовочных панелей, дверей, оконных рам, электрических кабелей. Алюминиевые сплавы не подвержены сильной коррозии в течение длительного времени при контакте с бетоном, строительным раствором, штукатуркой, особенно если конструкции не подвергаются частому намоканию. Алюминий также широко применяется в машиностроении, т.к. обладает хорошими физическими качествами. Но главная отрасль, в настоящее время просто не мыслимая без использования алюминия — это, конечно, авиация. Именно в авиации наиболее



полно нашли применение всем важным характеристикам алюминия

По способу обработки различают деформируемые и литейные сплавы алюминия. Деформируемые сплавы составляют основной объем производства алюминиевых сплавов (до 80%). Деформируемые сплавы - это сплавы, которые подвергают горячей и холодной обработке давлением - прокатке, прессованию, ковке или штамповке, волочению. В результате пластической деформации из них получают различные круглые, плоские, полые полуфабрикаты: листы, ленты, прутки, плиты, профили, поковки, трубы, штамповки, проволоку. К деформируемым сплавам относятся также сплавы для сварки.

Введение различных легирующих элементов в алюминий существенно изменяет его свойства, а иногда придает ему новые специфические свойства. Основными легирующими элементами в различных деформируемых сплавах является медь, магний, марганец и цинк, кроме того, в сравнительно небольших количествах вводят также кремний, железо, никель и некоторые другие элементы.

Совместно с ВНИИМ была разработана методика для определения кремния, магния, железа, меди, марганца, цинка, хрома и титана в литых пробах деформируемых алюминиевых сплавов (по ГОСТ 1583-93, 4784-97, 1131-76 и др.) при массовых долях (%), указанных в таблице 1, на рентгенофлуоресцентном спектрометре «РЕАН».



Таблица 1. Диапазоны измерений массовой доли элементов в деформируемых алюминиевых сплавах:

№ п/п	Определяемый элемент	Диапазон измерений массовой доли элемента, %
1	Магний	0,4 – 6,5
2	Медь	0,1 – 5,0
3	Марганец	0,01 – 5,0
4	Хром	0,05 – 0,5
5	Титан	0,01 – 0,5
6	Кремний	0,10 – 1,5
7	Железо	0,1 - 1,0
8	Цинк	0,10 – 1,0

### Результаты измерений по методике

**Образцы для исследования:** изделия из деформируемого алюминиевого сплава В 95.

**Пробоподготовка:** образцы анализировались без дополнительной обработки.

**Метод количественного анализа:** метод Лукаса-Туса.

Для анализа представлены три образца на соответствие деформируемому сплаву из алюминия В95: цилиндр (Россия) - 1, полоска (Россия) - 2 и треугольник (Китай) – 3 (рис.1).

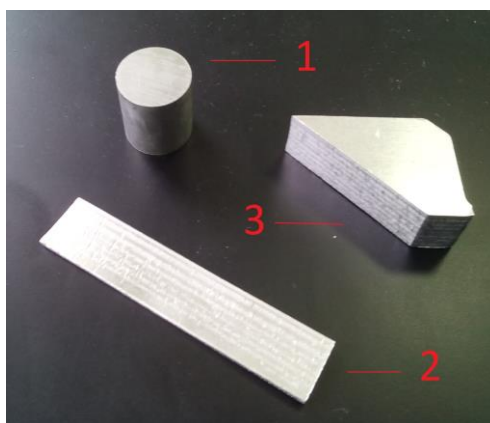


Рис. 1. Изделия из деформируемых алюминиевых сплавов, представленных для анализа: цилиндр (1), полоска (2), треугольника (3).

Каждый образец измеряли в трех точках. Цилиндр (1) и полоска (2) имеют близкий состав (рис.2). На торце треугольника 3 (Китай) химический состав аналогичен деталям 1 и 2, а на поверхности имеет покрытие из железа, кальция, калия, серы, хлора (Fe, Ca, K, S, Cl) (рис. 3.). Определение проводили методом Лукаса-Туса. Результаты измерений представлены в таб. 2

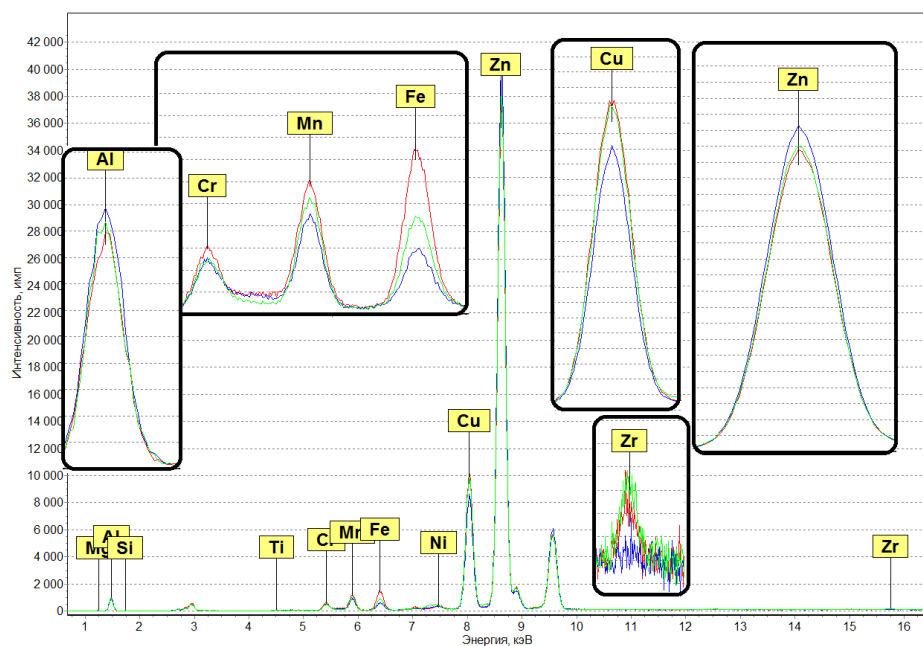


Рис. 2. Участок спектров изделий из деформируемых алюминиевых сплавов: цилиндр (1) - ■; полоска (2) - ■; треугольника (3) - ■.

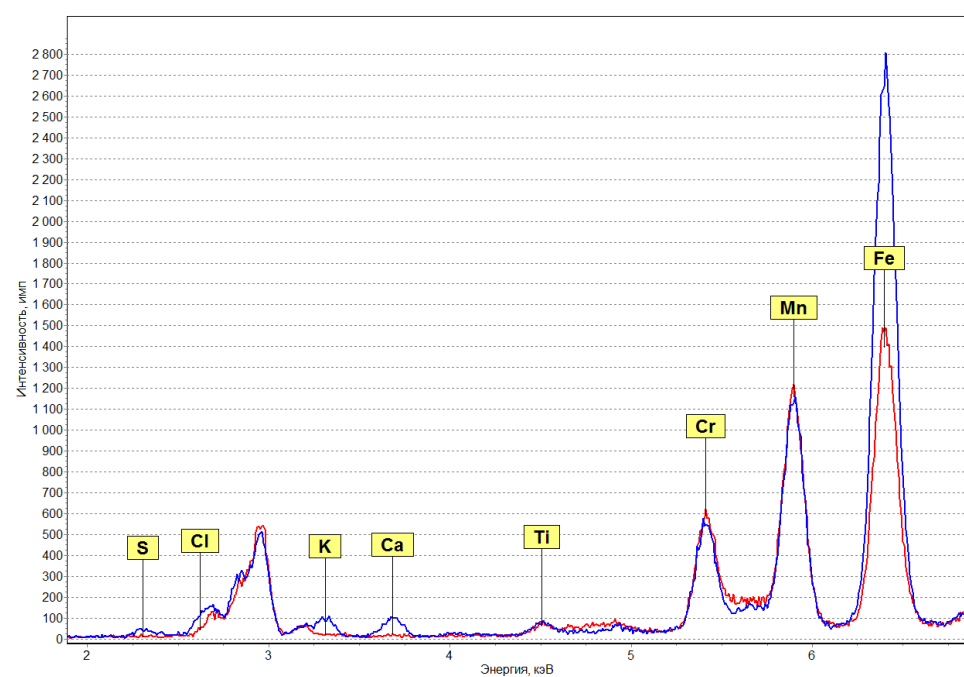


Рис. 3. Участок спектра треугольника (3): ■ - торец, ■ - поверхность.



Таблица 2. Результаты количественного анализа изделий из деформируемого алюминиевого сплава В95 методом Лукаса-Туса.

	Mn	Ti	Cr	Fe	Cu	Zn	Si	Mg
Цилиндр (1)	0,3-0,35	0,035-,045	0,10-0,13	0,2	2,1	5,9	0,1	1,2-1,7
Полоска (2)	0,25	0,035-,045	0,10-0,13	0,1	1,95	6,3	0,1	1,2-1,7
Треугольник (3)	0,33	0,035-,045	0,15	0,3	2,1	5,9	0,1	1,2-1,7
Марки сплавов В95 (ГОСТ 4784-97)								
В95-1	0,2-0,8	0,2	0,25	1,0	1,0-3,0	0,8-2,0	1,5	0,6-2,6
В95-2	0,2-0,8	0,2	0,25	0,9	1,0-3,0	2,0-6,5	1,5	1,0-2,8
В95	0,2-0,6	0,05	0,1-0,25	0,5	1,4-2,0	5,0-7,0	0,5	1,8-2,8
В95оч	0,2-0,6	0,05	0,1-0,25	0,15	1,4-2,0	5,0-6,5	0,1	1,8-2,8
В95пч	0,2-0,6	0,05	0,1-0,25	0,05-0,25	1,4-2,0	5,0-6,5	0,1	1,8-2,8

Согласно полученным данным полученные для анализа изделия могут быть отнесены к деформируемым алюминиевым сплавам марки В95-1 и В95-2 (ГОСТ 4784-97).

#### УСЛОВИЯ АНАЛИЗА

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| - напряжение: 10, 20, 30 кВ | - атмосфера: вакуум, воздух |
| - ток: 2000, 1200 мкА       | - время измерения: 100 сек  |
| - трубка: Rh анод           | - мертвое время: 8-25%      |