



**“ПРОМЕТЕЙ”**

Государственный научный центр



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»,  
доктор технических наук

  
А.В.Анисимов

«27» *сентября* 2014 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам лабораторных испытаний образцов из алюминиевого протекторного сплава марки АП4Н (ТУ 5.394-11785-2001)

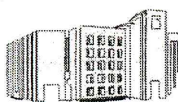
Образцы для проведения испытаний были изготовлены ЗАО «ППМТС «Пермснаббыт» и представляют собой цилиндры диаметром 15 мм и длиной 17 мм.

Химический состав протекторов определяли в сертифицированной лаборатории ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» стандартизованным химическим методом с окончанием на ICP/Эшеле-спектрометре модели PC 1000 («LEEMAN-LABS.INC.», USA), снабженным источником высокочастотной индуктивно-связанной плазмы.

Химический состав образцов из сплава марки АП4Н (плавка №1) по данным Сертификата качества №139 (ЗАО «ППМТС «Пермснаббыт») и Протокола испытаний №14-06 (ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей») представлен в таблице 1.

Таблица 1 Химический состав протекторного сплава марки АП4Н.

Документ	Химический состав, %							
	Массовая доля основных компонентов, %					Массовая доля примесей, %		
	Al	Zn	In	Sn	Zr	Fe	Cu	Si
Сертификат качества №139	Основа	4,29	0,022	0,028	0,0325	0,044	0,002	0,0480
Протокол испытаний №14-06	Основа	4,1	0,025	0,046	0,019	0,033	0,004	0,013
ТУ5.394-11785-2001	Основа	4,0-5,0	0,01-0,06	0,01-0,1	0,01-0,1	0,1	0,01	0,10



Лабораторные испытания по определению электрохимических характеристик сплава марки АП4Н проводились в соответствии с СТП 90-225, разработанным ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» и соответствующим условиям проведения испытаний протекторных сплавов по методике DNV RP В 401 (Рекомендуемая практика Дет Норке Веритас по проектированию катодной защиты, изд. 2005 г.) в синтетической морской воде, которая по минералогическому составу соответствует воде Балтийского моря. Продолжительность испытаний составила 10 суток. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Электрохимические характеристики протекторного сплава марки АП4Н в синтетической морской воде состава Балтийского моря (соленость 14 ‰).

	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температура испытаний, °С	Отрицательный стационарный потенциал по Ag/Cl электроду, мВ	Отрицательный рабочий потенциал по Ag/Cl электроду, мВ	Теоретическая токоотдача, А×ч/кг	Фактическая токоотдача, А×ч/кг	Коэффициент полезного использования, % не менее
Результаты испытаний сплава по Сертификату качества №139	2,8	20-23	1140	1094	2880	2521	87
ТУ5.394-11785-2001	2,8	20-23	1140	1090	2880	2450	85

На основании проведенных электрохимических испытаний образцов из алюминиевого протекторного сплава марки АП4Н можно сделать следующие выводы:

1. Химический состав образцов, представленных ЗАО «ППМТС «Пермснабсбыт», полностью соответствуют требованиям ТУ5.394-11785-2001 «Протекторы из алюминиевого сплава. Технические условия».

2. Электрохимические характеристики протекторного сплава марки АП4Н, проведенные в синтетической морской воде Балтийского моря (соленость 14 ‰), показали следующее:

- стационарный и рабочий потенциал – минус 1140 мВ, минус 1094 мВ соответственно относительно хлорсеребряного электрода сравнения;


- фактическая удельная токоотдача составляет 2521 А×ч/кг;
- коэффициент полезного использования сплава составляет 87%.

Таким образом, проведенные испытания по определению электрохимических характеристик алюминиевого протекторного сплава марки АП4Н показали его высокую анодную активность в морской воде соответствующей составу Балтийского моря соленостью 14 ‰ и соответствие электрохимических характеристик требованиям ТУ5.394-11785-2001


Полученные результаты испытаний подтверждают возможность эффективного использования протекторов из алюминиевого сплава марки АП4Н, изготовленных ЗАО «ППМТС «Пермснабсбыт», для защиты от коррозии корпусов судов и объектов морской техники, эксплуатирующихся в водах Балтийского моря.

Начальник лаборатории электрохимической  
и комплексной защиты от коррозии,  
доктор технических наук

Начальник сектора разработки средств  
электрохимической защиты,  
кандидат технических наук

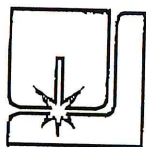


Ю.Л.Кузьмин



В.Н.Трощенко





ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»

## ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

191015, Санкт-Петербург, ул. Шпалерная 49  
Телефон (812) 274-11-07; E-mail: mail@crism.ru

№ 14-06  
от «30» января 2014 г.

1. Наименование Заказчика испытаний: ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», НПК-11, лаборатория 132, тема 3/400295/004 (Кузьмин Ю.Л.).  
(предприятие-изготовитель, потребитель, орган торговли с указанием адреса)
2. Наименование конкретной испытуемой продукции и дата получения образцов: образец стружки алюминиевого сплава, предположительно марки АП4. Дата получения образцов 28.01.2014 г.
3. Краткая характеристика испытуемого образца: образец металла в виде стружки.
4. Вид испытаний: количественный химический анализ металла образца на содержание алюминия, магния, цинка, марганца, титана, олова, циркония, кремния, железа, меди, никеля, свинца, индия и галлия.
5. Нормативные документы, использованные при испытаниях, в т. ч. методики:  
ГОСТ 26251-84 «Протекторы для защиты от коррозии. Технические условия»;  
ГОСТ 7727-81 «Сплавы алюминиевые. Методы спектрального анализа»
6. Испытательное оборудование: спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой «Optima 7300 DV» (свидетельство о поверке № 242/2203-2013 до 25.03.14 г.).
7. Количество испытанных образцов и даты начала и окончания проведения испытаний: 1 (один) образец. Дата начала 28.01.2014г. - дата окончания 30.01.2014г.
8. Условия проведения испытаний:

– температура окружающего воздуха, °C	22
– атмосферное давление, кПа	90
– относительная влажность воздуха, %	60
9. Результаты испытаний (массовая доля, %):

Таблица №1

Элемент	Массовая доля, %
Магний	0,1
Цинк	4,1
Олово	0,046
Цирконий	0,019
Железо	0,033
Кремний	0,013
Медь	0,004
Титан	<0,001
Марганец	0,003
Никель	0,005
Свинец	<0,001
Галлий	<0,001
Индий	0,025
Алюминий	основа

Примечание: погрешность результатов измерений соответствует указанной в приведенных выше нормативных документах.

10. Настоящий протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию.

Руководитель испытаний  
И.О. начальника лаборатории № 118

Вячеслав А. В.