

СОГЛАСОВАНО

Главный технолог



П.Ф.Губарев

« 4 » 11 2011 г

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор



В.П.Белов

« 23 » 10 2011 г

Акт

результатов испытаний антибликового покрытия
на основе микродугового оксидирования (МДО)

1 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

1.1 Определение возможности использования антибликового покрытия на основе микродугового оксидирования (далее – «МДО») для придания поверхностям из алюминиевых сплавов антибликовых свойств в диапазоне волн 630 – 940 нм, в условиях повышенного нагрева и воздействия внешних факторов.

2 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Объектом испытаний являлась пластина 50x100x2мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм. *Покрытие МДО ТУ 2163-001-64109220-2011 было нанесено ЗАО «МАНЭЛ»*

3 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Перед началом испытаний был определен коэффициент отражения антибликового покрытия МДО, который составил - 5,03 %. Результаты проверки приведены в протоколе № 1.

3.2 Образец покрытия устойчив к воздействию пониженного атмосферного давления - 11,6 кПа (87 мм рт.ст.). Результаты проверки приведены в протоколе № 2.

3.3 Образец покрытия устойчив к воздействию предельно пониженной температуры окружающей среды - минус 65 °С. Результаты проверки приведены в протоколе № 3.

3.4 Образец покрытия устойчив к изменению температуры окружающей среды от минус 60 °С до +300 °С. Результаты проверки приведены в протоколе № 4.

3.5 Образец покрытия устойчив к воздействию повышенной рабочей температуры окружающей среды - плюс 300°С. Результаты проверки приведены в протоколе № 5.

3.6 Образец покрытия устойчив к воздействию повышенной влажности до 100 % при температуре плюс 35 °С в циклическом режиме в течение 9 суток. Результаты проверки приведены в протоколе № 6.

3.7 Образец покрытия устойчив к воздействию соляного тумана. Результаты проверки приведены в протоколе № 7.

3.8 Образец покрытия устойчив к разрушающему воздействию песка и пыли. Результаты проверки приведены в протоколе № 8.

3.9 Образец покрытия устойчив к воздействию солнечного излучения. Результаты проверки приведены в протоколе № 9.

3.10 После проведения всех видов испытаний был определен коэффициент отражения антибликового покрытия МДО, который составил - 9 %. Результаты проверки приведены в протоколе № 10.

3.11 После проведения испытаний на воздействие повышенной температуры плюс 250 °С в течение 80 ч наблюдается визуальное незначительное осветление покрытия МДО, при этом коэффициент отражения образца увеличился 3,9% до 4,7%. Результаты проверки приведены в протоколе № 11.

4 ВЫВОДЫ

4.1 Покрытие МДО толщиной 30 мкм нанесенное на пластину 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76, удовлетворяет требованиям предъявляемым к защитным покрытиям алюминиевых сплавов.




4.2 Рекомендовать покрытие МДО в качестве защитного и антибликового покрытия алюминиевого сплава Д16.

Провести комплекс испытаний деталей с покрытием МДО в составе изделий на соответствие всем требованиям по воздействию внешних факторов.

4.3 Направить результаты испытаний изготовителю покрытия МДО для рассмотрения возможности повышения устойчивости антибликовых характеристик к воздействию температур до 300 °С.

От ОГТ

От НИО-24

ПРОТОКОЛ № 1

проверка коэффициента отражения антибликового покрытия МДО.

1 Дата и место проведения работ: 20.09.11 г., ОАО "УКБП", г. Ульяновск.

2 Объект: пластина 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм.

3 Условия проведения работ: НКУ.

4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Погрешность измерения, %
1 Фотометр ФО-1	904105	3

5 Результаты работ:

5.1 Коэффициент отражения антибликового покрытия МДО определялся в фотометре отражения ФО-1 в диапазоне длин волн 380...950 нм, по методике, изложенной в ОСТ 1 00669-87 и инструкции по эксплуатации фотометра ФО-1.

5.1.1 Результаты измерения коэффициента отражения в видимой области спектра с корригирующим светофильтром для приведения спектральной чувствительности фотоумножителя под относительную видность глаза приведены в таблице 2.

Таблица 2

Покрытие	Коэффициент отражения, %			
	Измерение 1	Измерение 1	Измерение 1	Среднее значение
МДО	5	5	5,1	5,03

5.1.2 Результаты измерений спектральных коэффициентов отражения в диапазоне спектра от 400 до 927 нм приведены в таблице 3.

Таблица 3

Покрытие	Длина волны, нм	Коэффициент отражения, %
МДО	400	5,4
	457	5,4
	790	5,2
	520	4,9
	582	5
	620	5,1
	750	5,3
	832	5,3
	874	4,8
	927	5

Измеритель



Андреева Л.Н.

Начальник НИО-35



Кулаков Е.В.

ПРОТОКОЛ № 2

проверка устойчивости к воздействию пониженного атмосферного давления
антибликового покрытия МДО.
(п. 1 таблицы 1 «Программы испытаний
антибликового покрытия МДО»)



- 1 Дата и место проведения работ: 21.09.11 г., ОАО "УКБП", г. Ульяновск.
- 2 Объект: пластина 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм.
- 3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.
- 4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Термобарокамера ТБВ-2000	295098	

- 5 Результаты работ:
 - 5.1 Испытуемый образец выдерживали в барокамере при нормальной температуре и атмосферном давлении 350 мм рт.ст. (46,7 кПа) в течение 1 ч.
После выдержки образца при НКУ в течение 2 ч произвели внешний осмотр. Внешних изменений не обнаружено.
- 6 Выводы:
 - 6.1 Образец после испытаний на пониженное давление, равное 350 мм рт.ст. (46,7 кПа) сохраняет свой внешний вид без изменений.

От НИО-24

 / Павловский А.А.
 / Камалгаров Р.Ч.

ПРОТОКОЛ № 3

проверка устойчивости к воздействию пониженной температуры окружающей среды антибликового покрытия МДО.

(п. 2 таблицы 1 «Программы испытаний антибликового покрытия МДО»)

1 Дата и место проведения работ: 21.09.11 г.- 22.09.11 г., ОАО «УКБП», г. Ульяновск.

2 Объект: пластина 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм.

3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.

4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Камера WT-600/70/5	59226074430130	

5 Результаты работ:

5.1 Испытуемый образец помещали в камеру холода с предельной пониженной температурой минус 65 °С выдерживали при этой температуре в течение 24 ч.

После выдержки образца при НКУ в течение 2 ч произвели внешний осмотр. Внешних изменений не обнаружено.

6 Выводы:

6.1 Образец после испытаний на воздействие пониженной температуры окружающей среды - минус 65 °С сохраняет свой внешний вид без изменений.

От НИО-24

 Павловский А.А.
 (Камалов Р.У.)

ПРОТОКОЛ № 4

проверки устойчивости к изменению температуры окружающей среды антибликового покрытия МДО.
(п. 3 таблицы 1 «Программы испытаний антибликового покрытия МДО»)

1 Дата и место проведения работ: 23.09.11 г. - 24.09.11 г., ОАО «УКБП» г. Ульяновск.

2 Объект: пластина 50X100 мм из сплава Д16 А.Т 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм.

3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.

4 Используемое оборудование и средства измерений:

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Камера WT-600/70/5	59226074430130	
2 Электродуховка СНОЛ 2.4.2/12,5-И2	698	

5 Результаты работ:

5.1 Испытуемый образец подвергали воздействию 10 циклов изменения температуры следующих друг за другом непрерывно. Каждый цикл проводили следующим образом:

- образец помещали в камеру с заранее установленной температурой в камере минус 60 °С и выдерживали 2 ч;

- затем доставали его из камеры холода и помещали в печь с заранее установленной температурой плюс 300 °С. Образец выдерживали 2 ч.

После выдержки образца при НКУ в течение 2 ч произвели внешний осмотр. Внешних изменений не обнаружено.

6 Выводы:

6.1 Образец после испытаний на устойчивость к изменению температуры окружающей среды сохраняет свой внешний вид без изменений.

От НИО-24

[Подпись] / Камалдин Р.У.
[Подпись] / Павловский А.А.

ПРОТОКОЛ № 5

проверки устойчивости к повышенной температуре окружающей среды
антибликового покрытия МДО,
(п. 4 таблицы 1 «Программы испытаний
антибликового покрытия МДО»)

1 Дата и место проведения работ: 26.09.11 г., ОАО «УКБП»
г. Ульяновск.

2 Объект: пластина 50X100 мм из сплава Д16 А.Т 2 ГОСТ 21631-76 с
покрытием МДО толщиной 30 мкм.

3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.

4 Используемое оборудование и средства измерений:

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Электронечь СНОЛ 2.4.2/12.5-И2	698	

5 Результаты работ:



5.1 Испытуемый образец помещали в печь с повышенной рабочей
температурой плюс 300 °С и выдерживали в течение 5 ч.

После выдержки образца при НКУ в течение 2 ч произвели внешний
осмотр. Внешних изменений не обнаружено.

6 Выводы:

6.1 Образец после испытаний на воздействие повышенной температуры
плюс 300 °С сохраняет свой внешний вид без изменений.

От НИО-24

 (Камалов Р.У.)
 Павловский В.А.)

ПРОТОКОЛ № 6

проверка устойчивости к повышенной влажности окружающей среды
антибликового покрытия МДО.
(п. 5 таблицы 1 «Программы испытаний
антибликового покрытия МДО»)

- 1 Дата и место проведения работ: 27.09.11 г. - 05.10.11 г, ОАО «УКБП», г. Ульяновск.
- 2 Объект: пластина 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм.
- 3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.
- 4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Камера WT-600/70/5	59226074430130	

- 5 Результаты работ:
 - 5.1 Образец помещали в камеру влажности и подвергали воздействию влаги при максимальном значении влажности – 100% и максимальной температуре 35°C в течение 9 суток.

Образец стоек к воздействию повышенной влажности до 100 % при температуре до плюс 35 °С.

- 6 Выводы:
 - 6.1 Образец после испытаний на воздействие повышенной влажности окружающей среды сохраняет свой внешний вид без изменений.

От НИО-24

А.С. Мавловский
г.Ильин (Камасинский р.ц.)

ПРОТОКОЛ № 7

проверка устойчивости к воздействию соляного тумана
антибликового покрытия МДО.
(п. 6 таблицы 1 «Программы испытаний
антибликового покрытия МДО»)

1 Дата и место проведения работ: 06.10.11 г. - 12.10.11 г, ОАО
«УКБП», г. Ульяновск.

2 Объект: пластина 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76
с покрытием МДО толщиной 30 мкм.

3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.

4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в
таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Камера WT-600/70/5	59226074430130	

5 Результаты работ:


5.1 Образец помещали в камеру и выдерживали в условиях соляного
тумана водностью 2-3 г/м³ при температуре 35 °С в течение 7 суток.

Нарушений покрытия, вызванных воздействием соляного тумана, а также
следов коррозии не обнаружено.

6 Выводы:

6.1 Образец после воздействия соляного тумана сохраняет свой
внешний вид без изменений.

От НИО-24


Д.И. Камалов (Камалов Д.И.)

ПРОТОКОЛ № 8

проверка устойчивости к разрушающему воздействию песка и пыли
антибликового покрытия МДО.
(п. 6 таблицы 1 «Программы испытаний
антибликового покрытия МДО»)

1 Дата и место проведения работ: 13.10.11 г., ОАО «УКБП»,
г. Ульяновск.

2 Объект: пластина 50x100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76
с покрытием МДО толщиной 30 мкм.

3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.

4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в
таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Камера пыли ST-1000 US	59226074430480	

5 Результаты работ:


5.1 Образец помещали в камеру и подвергали воздействию песка и
пыли концентрацией 5 г/м³ и скорости циркуляции 10-15 м/с в течение 2 часов.

Нарушений покрытий, вызванных воздействием песка и пыли не
обнаружено.

6 Выводы:

6.1 Образец после воздействия песка и пыли сохраняет свой внешний
вид без изменений.

От НИО-24


А. Павловский /
г.и.ц. (Камарзинев Р.Ч.)

ПРОТОКОЛ № 9

проверка устойчивости к воздействию солнечного излучения
антибликового покрытия МДО.
(п. 8 таблицы 1 «Программы испытаний
антибликового покрытия МДО»)

- 1 Дата и место проведения работ: 14.10.11 г.- 18.10.11 г., ОАО «УКБП», г. Ульяновск.
- 2 Объект: пластина 50Xx100x2 мм из сплава Д16 АТ 2 ГОСТ 21631-76 с покрытием МДО толщиной 30 мкм.
- 3 Условия проведения работ: отличные от НКУ.
- 4 Используемое оборудование и средства измерений указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Заводской номер	Класс точности
1 Испытательная камера SC-340MNG	58226074430490	

- 5 Результаты работ:

5.1 Образец помещали в испытательную камеру и подвергали воздействию солнечного излучения с интегральной плотностью потока 1120 Вт/м² и плотностью ультрафиолетового излучения 68 Вт/м² в течение 5 суток.

Нарушений покрытия, вызванных воздействием солнечного излучения, не обнаружено.

- 6 Выводы:

6.1 Образец после воздействия солнечного излучения сохраняет свой внешний вид без изменений.

От НИО-24


И.А. Мухоморов (Камаринский Р.И.)

