

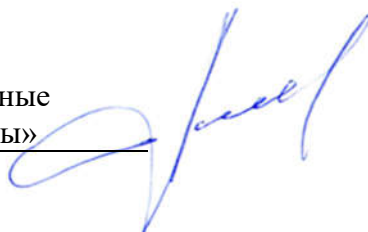
# ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ПО ТЕМЕ:

**«Определение прочности угловых соединений  
алюминиевых профилей с использованием клея  
PURAFLEX 9220 и PURACOOOL 8220»**

№ Л.254-21, 09.02.2021г.

Заведующий ИЛ «Светопрозрачные  
конструкции и фасадные системы»



Алекперов Р.Г.



**МОСКВА 2021**

Подготовка к заключению договоров на разработку проектной документации и  
выполнение инженерных изысканий от имени НИУ МГСУ осуществляется только

Научно-техническим управлением

тел.: +7 (495) 739-03-14; e-mail: [ntuinfo@mgsu.ru](mailto:ntuinfo@mgsu.ru)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Московский государственный строительный университет является одним из крупнейших центров развития строительной науки и образования в Российской Федерации. Научно-исследовательская и научно-производственная работа в Университете охватывает широкий спектр приоритетных направлений строительной отрасли.

В 2010г. МГСУ была присвоена категория “Национальный исследовательский университет” (НИУ).

В научно-производственную деятельность Университета вовлечено более 30 научных подразделений - научно-исследовательские институты, научно-образовательные центры и лаборатории, действует головной региональный центр коллективного пользования научным оборудованием и установками и более 1200 специалистов (в том числе доктора наук, кандидаты наук и аспиранты).

**Документы на осуществление деятельности:**

1. Выписки из реестра членов саморегулируемой организации:
  - в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства;
  - в области инженерных изысканий;
  - в области архитектурно-строительного проектирования.
2. Аттестаты аккредитации на исследования и на испытания.
3. Лицензия на осуществление деятельности по сохранению объектов культурного наследия.

**Направления научно-производственной деятельности НИУ МГСУ:**

1. Научно-техническое сопровождение проектно-изыскательских работ и строительства.
2. Строительные материалы и технологии.
3. Нанотехнологии в строительстве.
4. Компьютерное моделирование в строительстве.
5. Интеллектуальные системы в строительстве.
6. Безопасность в строительстве (в т.ч. пожарная, производственная и сейсмическая и экологическая).
7. Мониторинг за состоянием зданий и сооружений.
8. Строительная аэродинамика и аэроакустика.
9. Водоснабжение и водоотведение.
10. Механика грунтов, оснований и фундаментов. Геотехника.
11. Гидротехнические сооружения, включая расположенные на шельфе морей.
12. Исследование и проектирование строительных конструкций.
13. Энергоэффективность и энергоресурсосбережение в строительстве.
14. Судебно-техническая, негосударственная экспертиза и инжиниринг.
15. Архитектура и градорегулирование.
16. Механизация и автоматизация предприятий стройиндустрии.
17. Энергетическое и специальное строительство.
18. Управление недвижимостью и ЖКХ.
19. Теплогазоснабжение и вентиляция.

**Контактная информация**

Директор НТП НИУ МГСУ

М.Е. Лейбман.....8 (495) 739-03-14

Научно-техническое управление НИУ МГСУ.....8 (495) 739-03-14

Заведующий ИЛ СПКиФС НОЦ ИС Алекперов Рафик Гасан оглы .....8 926-528-72-69

e-mail ИЛ СПКиФС: 5187132@mail.ru

## **СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Зав. лаб. ИЛ СПКиФС

Р.Г. Алекперов

Лаборант

Е.М. Хомчук  
(испытания)

Нормоконтролер

Р.Г. Алекперов

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение.....	<b>2-6</b>
2 Испытания .....	<b>6-12</b>
3 Заключение.....	<b>13-14</b>
4 Список использованных источников.....	<b>14</b>
5 Приложение 1. Аттестат лаборатории .....	<b>15</b>

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

В соответствии с техническим заданием Заказчика основной целью работы являлись лабораторные испытания прочности угловых соединений из алюминиевых профилей (СИАЛ КППТ 74), предназначенных для изготовления оконных блоков по требованиям ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия.

Дата получения образцов 07.12.2020. Образцы были маркированы и зарегистрированы.

### **1.1. Время и место проведения испытаний**

Лабораторные испытания проводились 26.01.2021 г. в испытательной лаборатории светопрозрачных конструкций и фасадных систем (ИЛ СПКиФС) НОЦ ИС НИУ МГСУ, аттестат лаборатории №RU.MCC.AЛ.997 от 29 января 2020 г. Адрес: **129337, Россия, Москва, Ярославское ш., д. 26, тел./факс (495) 781-80-07.**

### **1.2. Объекты исследований, представленные образцы**

Заказчик передал необходимые образцы для проведения испытаний в условиях лаборатории. Образцы были маркированы.

Краткие технические характеристики объекта испытаний:

#### **Уголок № 1**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КППТ 70

Угол с 2К клеем PURAFLEX 9220 15 грамм

#### **Уголок № 2**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КППТ 70

Угол с 2К клеем PURACOOL 8220 15 грамм

### **Уголок № 3**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 70

**Угол с обжимом без клея**

### **Уголок № 4**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 70

**Угол с 2К клеем PURACOOL 8220S 15 грамм**

### **Уголок № 5**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURAFLEX 9220 40 грамм**

### **Уголок № 6**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURACOOL 8220S 40 грамм**

### **Уголок № 7**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURAFLEX 9220 15 грамм**

### **Уголок № 8**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURACOOL 8220 40 грамм**

### **Уголок № 9**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURAFLEX 9220 20-22 грамм**

### **Уголок № 10**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с обжимом без клея**

### **Уголок № 11**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURACOOL 8220S 20-22 грамм**

### **Уголок № 12**

Технические испытания по требованиям ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ»

Алюминиевый профиль

Оконная створка с терморазрывом СИАЛ КПТ 74

**Угол с 2К клеем PURACOOL 8220 20-22 грамм**

**Итого:**

- Угол с обжимом (под прессом) без клея – 2 шт.
- Угол с 2К клеем PURAFLEX 15 грамм – 4 шт.
- Угол с 2К клеем PURAFLEX 20-22 грамма – 3 шт.
- Угол с 2К клеем PURAFLEX 40 грамм – 3 шт.
- **ИТОГО:** 12 шт.

**Заказчик:** ООО «СДМ-ХИМИЯ»  
**Адрес:** 111024, Россия, Москва, ул. Боровая 3, стр. 13

**ИНН** 7720711460  
**ОГРН** 1147746426211  
**Тел./факс** (495) 360-62-35, 969-92-62

### 1.3 Методы испытаний

**Основные требования определяет:**

**ГОСТ 21519-2003 «БЛОКИ ОКОННЫЕ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ» п 4.3.3.**

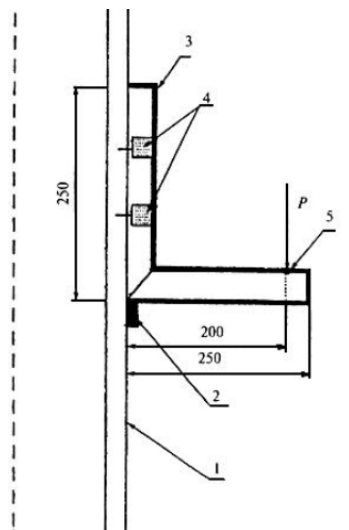
Прочность (несущая способность) углового соединения створчатых элементов изделий размером до 1500х900 мм и/или массой до 60 кг - не менее 800 Н\*; а в случае изготовления изделий большего размера и массой до 80 кг - не менее 1000 Н\*.

Прочность угловых соединений обвязок дверных полотен и створок оконных блоков массой более 80 кг - не менее 1200 Н\*. Значения нагрузок при испытании прочности угловых соединений коробок устанавливаются на 30% ниже, чем для створок того же размера.

\* Н/Н (Ньютон) – единица измерения направленной силы (давления, нагрузки, тяжести, сопротивления), принятая в Международной системе единиц. 1 кг равен 9,8 Н.



## Методики и классификации испытаний:



1 - опора;

2 - упор;

3 - образец; 4 - съемные хомуты крепления (или винтовые соединения); 5 - точка приложения нагрузки

Рисунок 14 - Определение прочности (несущей способности) угловых соединений

### Рис.1 Метод испытаний угловых соединений

#### 1.4 Оборудование

При выполнении обследования и испытаний было использовано оборудование (рис.3):

- Испытательный стенд для испытаний оконных профилей на прочность KS ZDP 20kN PC "K. Schulten" производства Германия (рис.2).

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №RU.MCC.AЛ.997 от 29 января 2020г. Адрес 129337, Россия, Москва, Ярославское ш., д. 26, тел./факс (495) 781-80-07.

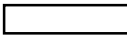
## 2. ИСПЫТАНИЯ

### 3.1 Результаты проведенных лабораторных испытаний прочности угловых соединений.

Образы были кондиционированы в помещении лаборатории в течении 48 часов при температуре 22<sup>0</sup>С. Результаты испытаний (рис.2) приведены на диаграммах 3-15 и сведены в таблицу №1.

Вертикальная ось - значение нагрузки в Н

Горизонтальная ось - расхождение углового соединения в мм

Условное обозначение  - разрушение клеевого соединения\*

\* разрушение клеевого соединения отчетливо проявляется в процессе испытаний характерным звуковым щелчком, который указывает на разрыв клея



Рис.2 Испытания угловых соединений

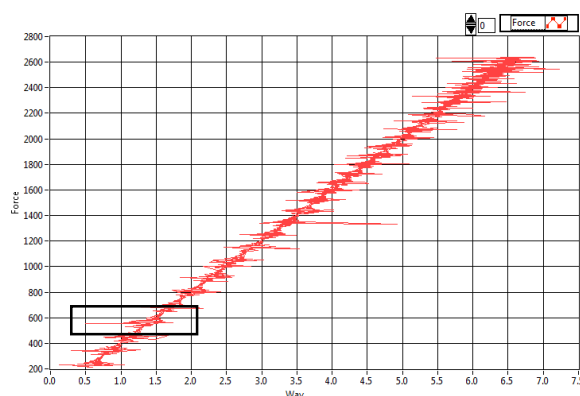
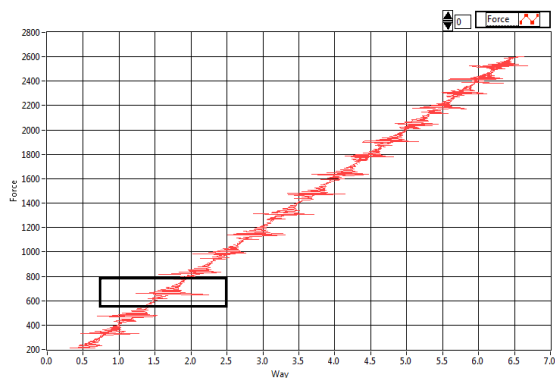
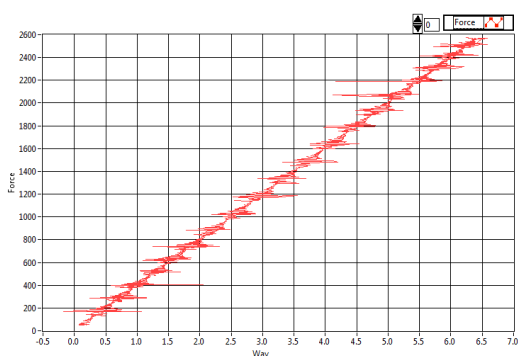


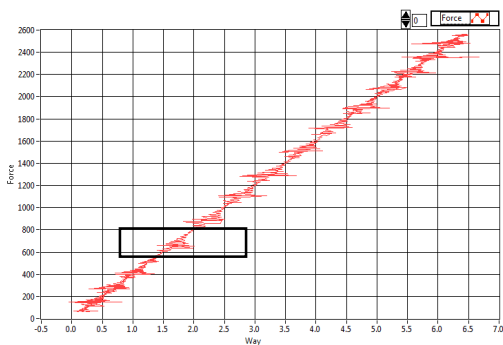
Рис.3 Уголок № 1 с 2К клеем PURAFLEX 9220, 15 грамм



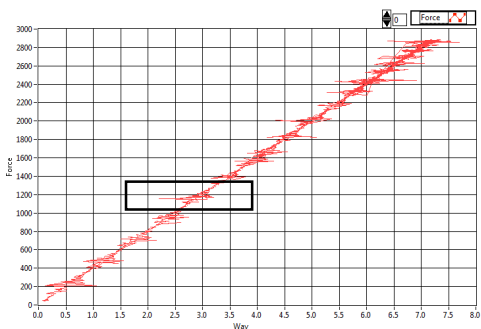
**Рис.4 Уголок № 2 с 2К клеем PURACOOL 8220 15 грамм**



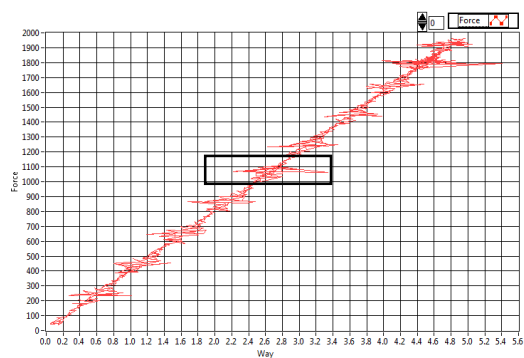
**Рис.5 Уголок № 3, с обжимом без клея**



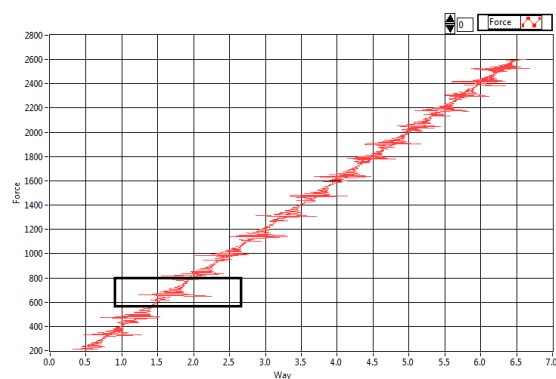
**Рис.6 Уголок № 4 с 2К клеем PURACOOL 8220S 15 грамм**



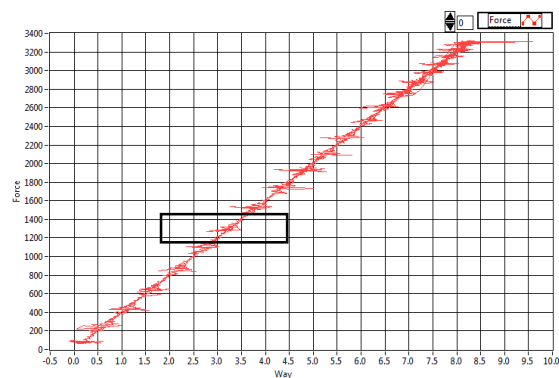
**Рис.7 Уголок № 5 с 2К клеем PURAFLEX 9220 40 грамм**



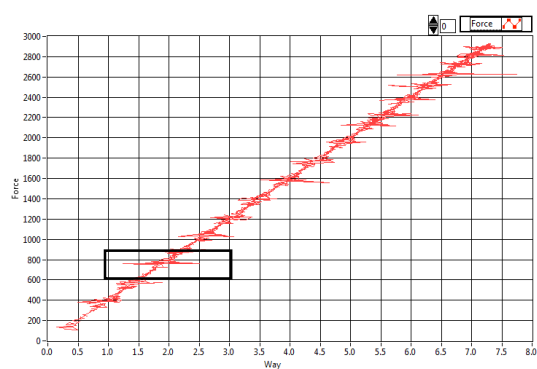
**Рис.8 Уголок № 6 с 2К клеем PURACOOЛ 8220S 40 грамм**



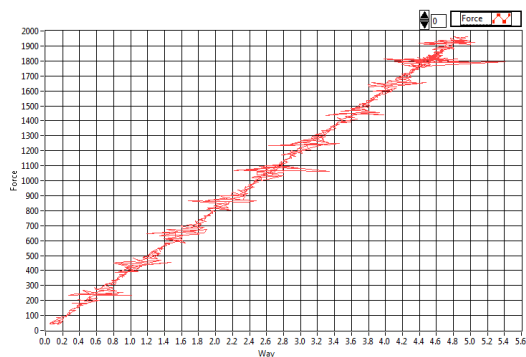
**Рис.9 Уголок № 7 с 2К клеем PURAFLEX 9220 15 грамм**



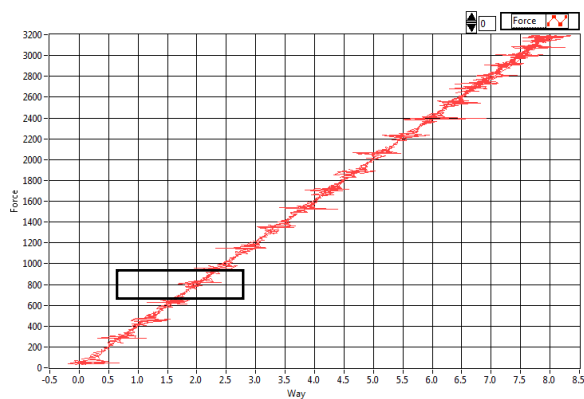
**Рис.10 Уголок № 8 с 2К клеем PURACOOЛ 8220 40 грамм**



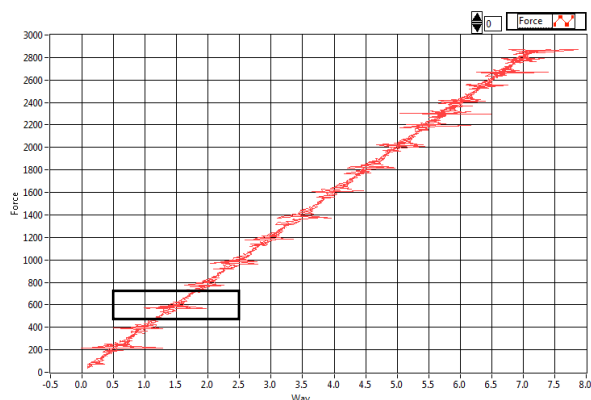
**Рис.11 Уголок № 9 с 2К клеем PURAFLEX 9220 20-22 грамм**



**Рис.12 Уголок № 10 Угол с обжимом без клея**

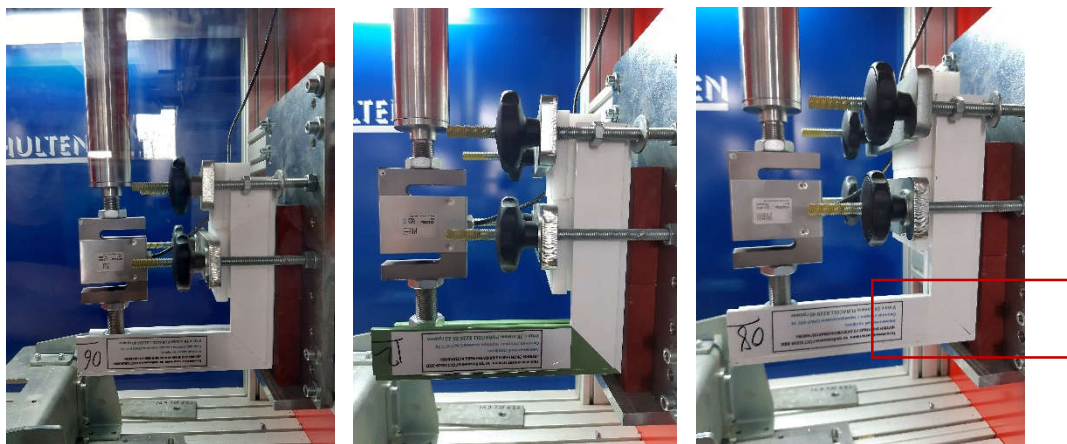


**Рис.13 Уголок № 11 с 2К клеем PURACOOЛ 8220S 20-22 грамм**



**Рис.14 Уголок № 12 с 2К клеем PURACOOЛ 8220 20-22 грамм**

### 3.2. Этапы проведения лабораторных испытаний прочности угловых соединений.



**Рис.15** Закладка образцов уголков с разными значениями клея и начало испытаний в стенде



**Рис.16** Разрушение клеевого соединения в образцах уголков при достижении действующих нагрузок



**Рис.17** Полное разрушение углового соединения (углового сухаря) в образцах уголков при достижении действующих нагрузок

**Таблица №1. Результаты испытаний прочности угловых соединений**

№	Профиль СИАЛ КИТ 74	Разрушение клеевого соединения Н	Полное разрушение (углового сухаря) Н
1	PURAFLEX 9220 15 грамм	570	2507
2	PURACOOOL 8220 15 грамм	650	2610
3	Угол с обжимом без клея	-	2360
4	PURACOOOL 8220S 15 грамм	700	2560
5	PURAFLEX 9220 40 грамм	1222	2920
6	PURACOOOL 8220S 40 грамм	1206	3100
7	PURAFLEX 9220 15 грамм	680	2590
8	PURACOOOL 8220 40 грамм	1212	2980
9	PURAFLEX 9220 20-22 грамм	772	2610
10	Угол с обжимом без клея	-	2120
11	PURACOOOL 8220S 20-22 грамм	790	3100
12	PURACOOOL 8220 20-22 грамм	786	2520

#### **4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**На основании выполненных испытаний можно сделать выводы:**

**Использование 2-х компонентного клея с наименованиями PURACOOOL 8220, PURACOLL 8220S и PURAFLEX 9220 (объемом не менее 40 грамм) с разрушением клеевого соединения под нагрузкой соответственно 1222, 1206 и 1212 Н, при сборке угловых соединений из алюминиевого профиля оконных блоков массой более 80 кг – значение нагрузки не менее 1200 Н - позволяет значительно и в достаточной мере повысить прочность (несущую способность) угловых соединений.**

Полученные результаты соответствуют требованиям ГОСТ 21519-2003 п. 4.3.3. Предположительно, больший объем клея (более 40 грамм) приведет к лучшим показателям прочности угловых соединений.

Использование 2-х компонентного клея с меньшим объемом 15 грамм или 20-22 грамма обеспечивает недостаточную или ограниченную прочность (несущую способность) угловых соединений с разрушением клеевого соединения под нагрузкой соответственно от 650, 700 и 570 Н (15 грамм) и 786, 790 и 772 Н (20-22 грамма).

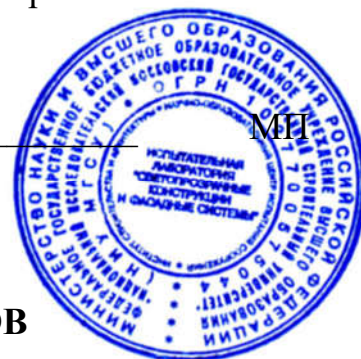
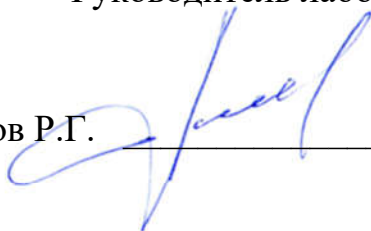
Полученные результаты не могут считаться удовлетворительными в соответствии с требованиями ГОСТ 21519-2003 п. 4.3.3 для изделий размером 1500x900 мм и/или массой до 60 кг – не менее 800 Н, и для изделий большего размера и массой до 80 кг – не менее 1000 Н.

Прочность (несущая способность) углового соединения элементов алюминиевых изделий без использования клея, только с прессованием обжимом, и с использованием клея до полного разрушения лежат в близких границах. Полное разрушение без использования клея наступает на 10-15% (2120-2360 Н) раньше, чем с использованием клея (2560-3100 Н).

Расхождение углового соединения без использования клея наступает ранее значений прочности (несущей способности) в соответствии с требованиями ГОСТ 21519-2003 п. 4.3.3 для вышеуказанных изделий.

Руководитель лаборатории ИЛ СПКиФС

Алекперов Р.Г.



## 5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- ГОСТ 23166—99 Блоки оконные. Общие технические условия.
- ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Аттестат лаборатории

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

**АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

№ RU.MCC.AJL.997

Дата выдачи: 29 января 2020 г.

Выдан Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет" (ФГБОУ ВО НИУ МГСУ), ИНН 7716103391

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

И удостоверяет, что входящая в его состав ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ "Светопрозрачные конструкции и фасадные системы"

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ ISO/IEC 17025:2019 "ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЕТЕНТНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ И КАЛИБРОВОЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ"

Выдан на основании: 1. Заключения об оценке компетентности испытательной лаборатории от 29.01.2020 г. № 10.  
2. Решения по результатам оценки компетентности испытательной лаборатории от 29.01.2020 г. № 10.

Срок действия АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ с 29 января 2020 года.

ЗАРЕГИСТРИРОВАН В РЕЕСТРЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ) 29 января 2020 г.

Генеральный директор

Блечкин А.К.

Область объектов испытаний испытательной лаборатории приведена в приложении к настоящему аттестату аккредитации и является его неотъемлемой частью.

Действие аттестата аккредитации подлежит подтверждению в сроки, указанные на оборотной стороне.