

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Свидетельство № П-2016-004 от «28» апреля 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной и  
инновационной деятельности  
ФГБОУ ВО ТИУ

  
П. В. Евтин  
« 07 » 02 2020 г.

**Сравнение характеристик штукатурных смесей  
«Короед» - FARBE SILIKON REIBERPUTZ,  
производства ООО «Битекс-Сибирь»**

**03-254/2019 от 22 ноября 2019 г.**

# СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

## Руководитель разработки:

Заведующий лабораторией геотехники и  
строительных материалов,  
кандидат технических наук

  
Рачков Д.В.

## Исполнители:

Инженер

  
Кудоманов М.В.

Инженер

  
Филипенко П.В.

Инженер по качеству

  
Орлов В.С.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Перечень нормативно-технических документов	5
2. Метод контроля	5
3. Результаты испытаний	6
3.1 Результаты визуального осмотра	6
3.2 Результаты оценки плотности заводских составов	6
3.3 Результаты оценки подвижности и жизнеспособности заводских составов	7
3.4 Результаты оценки времени высыхания до степени 3	7
3.5 Результаты оценки стойкости к стеканию с вертикальных поверхностей	7
3.6 Результаты оценки массовой доли нелетучих веществ	8
3.7 Результаты оценки прочности сцепления (адгезии) с бетонным основанием	8
3.8 Результаты оценки стойкости к возникновению усадочных трещин	9
3.9 Результаты оценки морозостойкости контактной зоны	10
3.10 Результаты оценки водопоглощения	11
3.11 Результаты оценки сопротивления паропроницанию	12
3.12 Результаты оценки смываемости затвердевших составов	13
3.13 Результаты оценки стойкости к статическому воздействию жидкостей	13
Заключение	15

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

## ВВЕДЕНИЕ

Основанием для проведения исследования являлся договор, заключенный между ФГБОУ ВО Тюменским индустриальным университетом (далее Исполнитель) и обществом с ограниченной ответственностью «Битекс-Сибирь» (далее Заказчик).

Предмет исследования: два состава штукатурной смеси «Короед» - *FARBE SILIKON REIBERPUTZ*, производства ООО «Битекс-Сибирь», отобранной и предоставленной Заказчиком.

Задачи обследования: установить фактические характеристики (показатели) образцов штукатурных смесей: плотность, подвижность, жизнеспособность, массовую долю нелетучих веществ, стойкость к стеканию с вертикальных поверхностей, прочность сцепления (адгезии) с бетонным основанием, морозостойкость контактной зоны, водопоглощение.

Испытания выполнены лабораторией геотехники и строительных материалов ФГБОУ ВО ТИУ, состав работ по данному договору отражен в перечне видов строительной деятельности, на осуществление которых Исполнитель имеет Свидетельство о допуске к видам работ №П-2016-004, выданное Некоммерческим партнерством «Объединение проектировщиков «Западная Сибирь»».

Содержание работ определено в соответствии с Техническим заданием Заказчика и выполнено в соответствии с положениями нормативно-технической документации.

Образцы для испытания отобраны и предоставлены Заказчиком. Испытание образцов, изготовленных из штукатурной смеси «Короед» выполнено в период с 01.11.2019 по 24.01.2020.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р 55818-2018 Составы декоративные штукатурные на полимерной основе для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями. Технические условия.

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 31939-2012 (ISO 3251:2008) Материалы лакокрасочные.

Определение массовой доли нелетучих веществ

ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания

ГОСТ 31356-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний

ГОСТ Р 52020-2003 Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия

ГОСТ 9.403-80 (СТ СЭВ 5260-85) Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Методы испытаний на стойкость к статическому воздействию жидкостей.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

## 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЯЕМЫМ МЕТОДАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Испытанию подлежали два состава штукатурной смеси «Короед»-*FARBE SILIKON REIBERPUTZ*, производства ООО «Битекс-Сибирь». Отбор образцов осуществлён силами Заказчика.

В лаборатории, представленным образцам, присвоена маркировка:

Состав 1 - штукатурная смесь «Короед», изготовленная с применением Российского сырья;

Состав 2 - штукатурная смесь «Короед», изготовленная с применением сырья 130VA.

В лабораторию передано по одной ёмкости каждого образца, весом 25 кг.

Состав работ и последовательность выполнения включали:

1. Визуальная оценка внешнего вида предоставленной штукатурной смеси (однородность);
2. Изготовление образцов (в соответствии с требованиями норм/ГОСТ/инструкции, для каждого вида испытаний);
3. Испытание с применением измерительного оборудования;
4. Обработка результатов.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

#### 3.1 Результаты визуального осмотра.

Емкости штукатурной смеси «Короед» - *FARBE SILIKON REIBPUTZ*, производства ООО «Битекс-Сибирь», имели заводскую маркировку и маркировку - присвоенную при оборе образцов (составов), следов механических повреждений не обнаружено. Состав 1 и состав 2 в представленных емкостях, имели однородную структуру, идентичную по цвету и консистенции. Фотофиксация емкостей приведена на Фото 1.

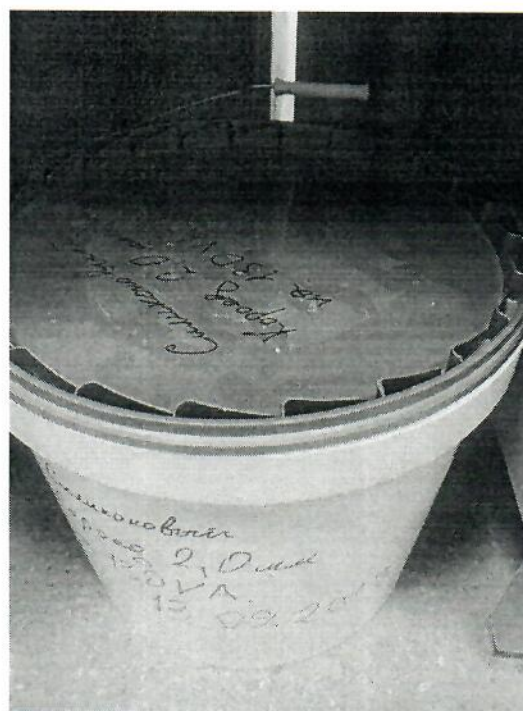
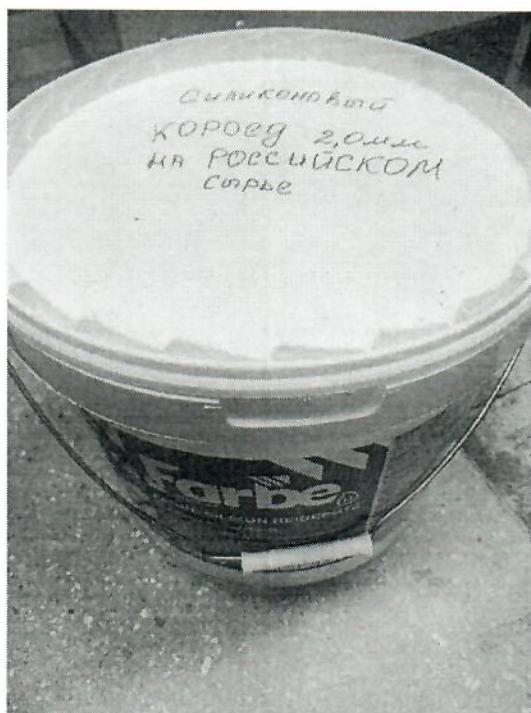


Фото 1. Упаковка смесей «Короед»

#### 3.2 Результаты оценки плотности заводских составов.

Плотность заводских составов определялась по ГОСТ 5802. Согласно требованиям нормативной документации, значение данного показателя должно находиться в диапазоне от 1400 до 1900 кг/м<sup>3</sup>.

Получены следующие результаты плотности:

Состав 1 - 1815 кг/м<sup>3</sup>;

Состав 2 - 1870 кг/м<sup>3</sup>.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».

Лист

7

### *3.3 Результаты оценки подвижности и жизнеспособности заводских составов.*

Подвижность заводских составов определялась по ГОСТ 5802, методом погружения конуса. Штукатурная смесь «Короед» должна обладать подвижностью марки Пк3 с глубиной погружения конуса от 8 до 12 см, жизнеспособностью (сохранением первоначальной подвижности) не менее 40 минут.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – 8 см, соответствует Пк3, жизнеспособность 50 минут;

Состав 2 – 9 см, соответствует Пк3, жизнеспособность 60 минут.

### *3.4 Результаты оценки времени высыхания до степени 3*

Испытание проведено в соответствии с ГОСТ 19007 с применением бетонных плит и сушкой образцов при температуре  $(21\pm 3)^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(55\pm 10)\%$ .

Получены следующие результаты:

Состав 1 – 65 минут;

Состав 2 – 70 минут.

### *3.5 Результаты оценки стойкости к стеканию с вертикальных поверхностей.*

Штукатурные смеси наносились на поверхность бетонной плиты, установленной в горизонтальном положении, обозначался контур образцов, после чего плиту устанавливали в вертикальное положение на 30 мин. По истечении указанного времени, оценивалось наличие смещения образца состава под воздействием собственной массы.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – не изменил своего первоначального положения;

Состав 2 – не изменил своего первоначального положения.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



### 3.6 Результаты оценки массовой доли нелетучих веществ.

Массовая доля нелетучих веществ определялась по ГОСТ 31939. Отобранные образцы помещались в алюминиевые бюксы и нагревались с использованием сушильного шкафа снабжённого оборудованием для принудительной вентиляции. Время нагрева до  $t=150^{\circ}\text{C}$  составляло 60 минут. Массовую долю нелетучих веществ НВ, в %, рассчитана по формуле:

$$НВ = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0)} * 100\%$$

где:

$m_2$ - масса чашки с остатком, г;

$m_0$ - масса пустой чашки, г;

$m_1$ - масса чашки с пробой для испытаний, г.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – 86%;

Состав 2 – 85%.

### 3.7 Результаты оценки прочности сцепления (адгезии) с бетонным основанием.

Прочность сцепления с бетонным основанием (адгезия) определялась по ГОСТ 31356. На бетонное основание устанавливался трафарет, на который наносилась штукатурная смесь, поверхность заглаживалась металлическим шпателем. Образцы выдерживались 14 суток при температуре  $21 \pm 3^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности  $55 \pm 10\%$ , после чего приклеивались штампы диаметром 25мм и проводился их отрыв от основания. Характер отрыва во всех случаях АТ-2 - когезионный отрыв по телу образца. Результаты приведены в таблице 1. Фотофиксация процесса испытания представлена на фото 2.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Таблица 1.

Результаты оценки прочности сцепления (адгезии) с бетонным основанием.

№ п.п. испытания	Прочность сцепления (адгезию) с основанием, МПа	
	Состав 1	Состав 2
1	1,96	1,56
2	2,14	1,66
3	2,03	1,65
4	1,97	1,59
5	1,99	1,60
Среднее значение	2,02	1,61

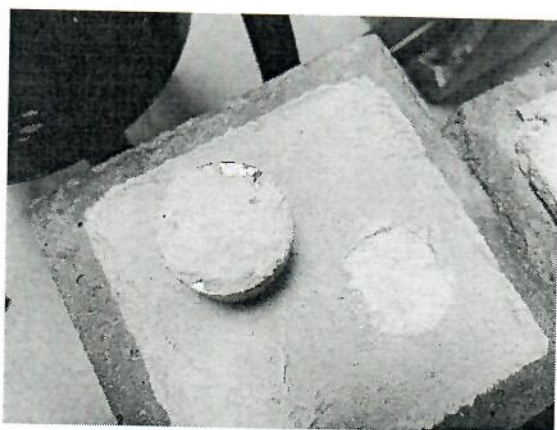


Фото 2. Характер отрыва когезионный по телу образца

### 3.8 Результаты оценки стойкости к возникновению усадочных трещин.

Стойкость к возникновению усадочных трещин оценивалась путем визуального осмотра на наличие или отсутствие трещин, в течение 72 часов твердения, на образцах штукатурных смесей, нанесенных на горизонтально расположенную бетонную плиту.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – считается прошедшим испытание, так как ни на одном из затвердевших образцов не выявлены трещины;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
						10

Состав 2 – считается прошедшим испытание, так как ни на одном из затвердевших образцов не выявлены трещины.

### *3.9 Результаты оценки морозостойкости контактной зоны.*

Определение морозостойкости контактной зоны выполнено с применением образцов кубов бетона класса по прочности на сжатие В25, размером 100x100x100 мм. Штукатурные смеси, до начала испытаний, нанесены на поверхность бетонных образцов и выдержаны 14 суток, при температуре  $21 \pm 3$  °С и относительной влажности  $55 \pm 10$  %. После этого образцы подвергались циклам замораживания-оттаивания. Значение морозостойкости контактной зоны оценивалось по изменению прочности сцепления (адгезии) с бетонным основанием. Марку смесей по морозостойкости контактной зоны принимают за соответствующую требуемой, если среднее значение прочности сцепления (адгезии) основных образцов после установленного в нормативных или технических документах на смеси конкретных видов для данной марки числа циклов переменного замораживания и оттаивания уменьшилось не более чем на 20% по сравнению со средней прочностью контрольных образцов.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – марка по морозостойкости F75;

Состав 2 – марка по морозостойкости F75.

Фотофиксация результатов испытания приведена на фото 3-4.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

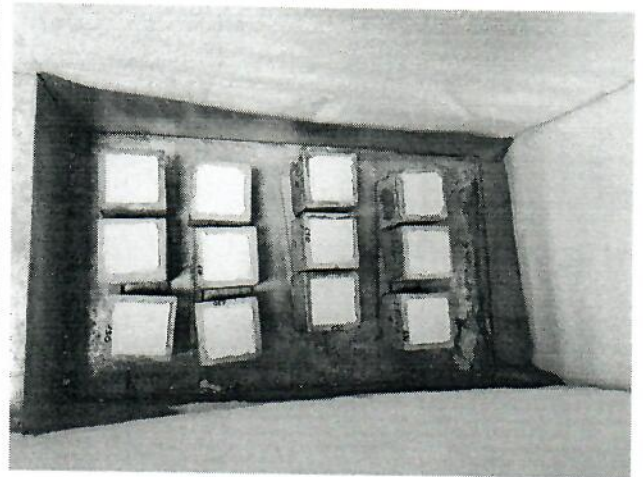
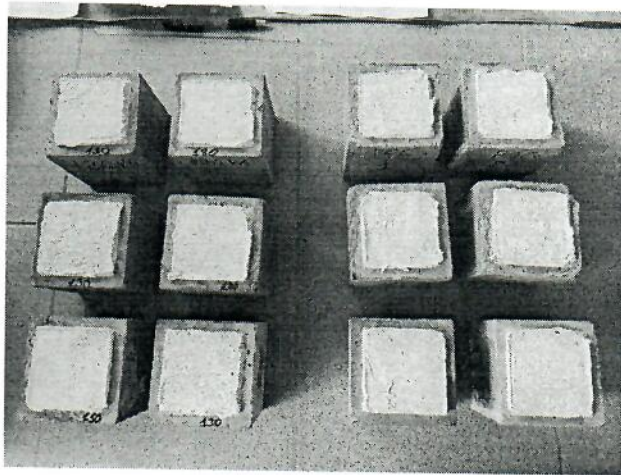


Фото 3. Проведение испытания для оценки морозостойкости контактной зоны

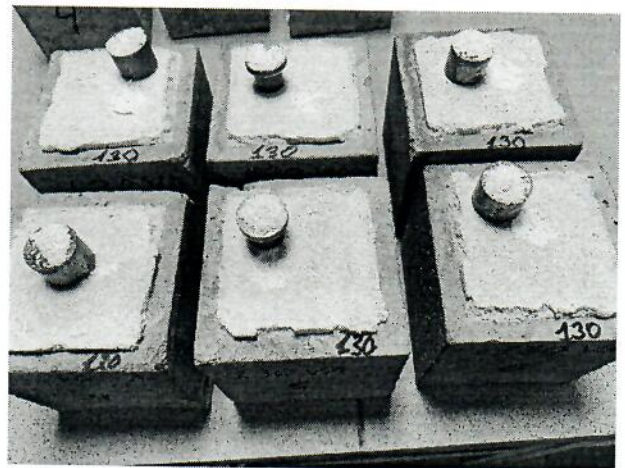
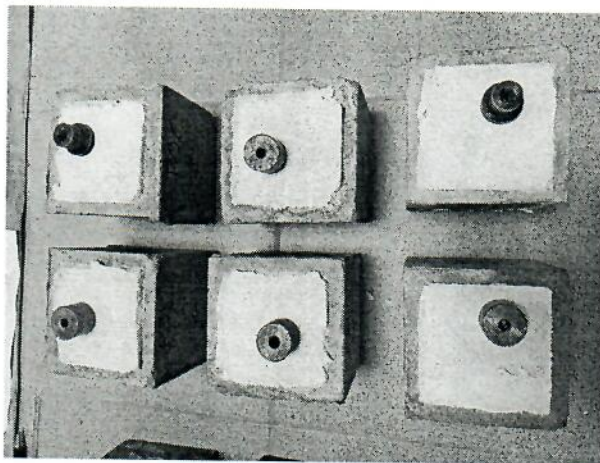


Фото 4. Проведение испытания для оценки морозостойкости контактной зоны

### 3.10 Результаты оценки водопоглощения.

Водопоглощение штукатурных смесей по массе оценивалось на образцах изготовленные по методу «свободных пленок», с выдерживанием их в течение 14 суток при температуре  $21 \pm 3$  °С и относительной влажности  $55 \pm 10$  %.

Водопоглощение по массе  $W_M$ , в %, рассчитано по формуле:

$$W_M = \frac{m_B - m_C}{m_C} * 100\%$$

где:

$m_C$ - масса высушенного образца, г;

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

$m_e$  - масса водонасыщенного образца, г.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – 9,2%;

Состав 2 – 8,4%.

### 3.11 Результаты оценки сопротивления паропрооницанию.

Испытание проведено по методу мокрой чашки: метод измерения, в ходе которого, образец плотно прижимается к ободку испытательного сосуда, содержащему дистиллированную воду. Ввиду наличия разности парциальных давлений водяного пара в испытательном сосуде и испытательной камере вокруг сосуда возникает поток водяного пара, который проходит через испытуемый образец. Через определенные промежутки времени фиксировалось изменение массы.

Сопротивление паропрооницанию образцов  $R_{п}$ , ( $m^2 \cdot ч \cdot Па$ )/мг, вычисляют по формуле:

$$R_{п} = \frac{E - e}{g} - R_{п/в}$$

где

$E$  - давление насыщенного водяного пара в испытательном сосуде, Па;

$e$  - давление водяного пара в камере вокруг сосуда, Па;

$R_{п/в}$  - сопротивление паропрооницанию воздуха, ( $m^2 \cdot ч \cdot Па$ )/мг.

Коэффициент паропрооницаемости материала  $\mu$ , мг/(м·ч·Па), определяют по формуле

$$\mu = d/R_{п}$$

где  $d$  - средняя толщина испытуемого образца, м.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – сопротивление паропрооницанию  $R_{п} = 0,12$  ( $m^2 \cdot ч \cdot Па$ )/мг, коэффициент паропрооницаемости  $\mu = 0,042$  мг/(м·ч·Па);

Состав 2 – сопротивление паропрооницанию  $R_{п} = 0,13$  ( $m^2 \cdot ч \cdot Па$ )/мг, коэффициент паропрооницаемости  $\mu = 0,039$  мг/(м·ч·Па).

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

### 3.12 Результаты оценки смываемости затвердевших составов.

Испытанию подлежали образцы, выдержанные 14 суток при температуре  $21 \pm 3$  °С и относительной влажности  $55 \pm 10$  %. Испытание проведено в соответствии с п 9.5 Определение смываемости. (ГОСТ Р 52020-2003).

Получены следующие результаты:

Состав 1 –  $0,3$  г/м<sup>2</sup>;

Состав 2 –  $0,2$  г/м<sup>2</sup>.

### 3.13 Результаты оценки стойкости к статическому воздействию жидкостей.

Испытанию подлежали образцы, выдержанные 14 суток при температуре  $21 \pm 3$  °С и относительной влажности  $55 \pm 10$  %.

Стойкость к воздействию 3%-го раствора соляной кислоты, 3%-го раствора гидроксида натрия и 3%-го раствора хлорида натрия определялась по методу Б ГОСТ 9.403.

Стойкость к воздействию дистиллированной воды определялась по методу А ГОСТ 9.403.

Получены следующие результаты:

Состав 1 – стойкий к статическому воздействию жидкостей, изменение цвета, внешнего вида, отслоение не диагностировано;

Состав 2 – стойкий к статическому воздействию жидкостей, изменение цвета, внешнего вида, отслоение не диагностировано.

					№ 03-254/2019: Сравнение свойств штукатурных смесей «Короед».	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе сравнения образцов штукатурных смесей «Короед» - FARBE SILIKON REIBERPUTZ, с применением Российского и зарубежного сырья (130VA), производства ООО «Битекс-Сибирь», отобранных и предоставленных Заказчиком, установлены следующие характеристики:

Показатель	Требования ГОСТ	Состав 1	Состав 2
Плотность заводских составов, кг/м <sup>3</sup>	1400-1900	1815	1870
Подвижность Пк, см	Пк3 (8-12)	Пк3 (8)	Пк3 (9)
Жизнеспособность, мин.	Не менее 40	50	60
Время высыхания до степени 3, мин	Не более 300	65	70
Стойкость к стеканию с вертикальных поверхностей	Устойчив к стеканию	Устойчив к стеканию	Устойчив к стеканию
Массовая доля нелетучих веществ, %	Не менее 80%	86	85
Прочность сцепления (адгезия) с бетонным основанием, МПа	Не менее 1,5 (для A <sub>ab7</sub> )	2,0	1,6
Стойкость к возникновению усадочных трещин	Устойчив	Устойчив	Устойчив
Марка по морозостойкости контактной зоны	Не ниже F75	F75	F75

Водопоглощение по массе, %	Не более 15	9,2	8,4
Сопротивление паропрооницанию, (м <sup>2</sup> ·ч·Па)/мг	Не более 0,15	0,12	0,13
Коэффициент паропрооницаемости, мг/(м·ч·Па)	Не менее 0,01	0,042	0,039
Смываемость затвердевших составов, г/м <sup>2</sup>	Не более 2	0,3	0,2
Стойкость к статическому воздействию жидкостей	Не менее 96 ч	+	+