

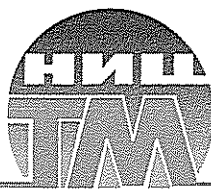
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

RUSSIAN FEDERATION

Филиал Открытого Акционерного Общества
"Научно-исследовательский институт
транспортного строительства" (ОАО ЦНИИС)

Affiliated Branch of Joint Stock Company
Transport Construction
Research Institute

Научно-исследовательский Центр
«ТОННЕЛИ И МЕТРОПОЛИТЕНЫ»



Research Center
«TUNNELS & UNDERGROUND»

129329, Москва, Ивовая ул., д. 2/8, стр. 1
Тел. (095) 180 41 93; Факс (095) 180 10 75

Ivovaya St., 2/8 - 1, 129329, Moscow, Russia
Tel. (095) 180 41 93; Fax (095) 180 10 75

Гос. лицензии РФ

E-mail niztm@metrocen.msk.ru

RF State License

№ ГС-1-77-01-22-0-7716007031-005491-1

№ ГС-1-77-01-22-0-7716007031-005491-1

№ ГС-1-77-01-21-0-7716007031-005490-1

№ ГС-1-77-01-21-0-7716007031-005490-1

от 22.08.02 г.

22th of August, 2002

Лицензия Госгортехнадзора РФ ООПР

Gosgortekhnadzor RF License

№ 013289 от 13.09.2000 г.

№ 013289 9th of September, 2000

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Филиала
д.т.н., проф.

В.Е. Меркин
«07» мая 2009 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по качеству гидроизоляционного материала «Экстраплан 502»
с рекомендациями по его применению

1. Основание

Обращение ЗАО «Хантсман-НМГ» (письмо № б/н от 30.01.2009 г.) и
договор № ТМ-09-9019.

2. Цель

Анализ результатов испытаний гидроизоляционного материала
«Экстраплан 502» с оценкой технических и эксплуатационных характеристик
и определением возможности применения его для гидроизоляции подземных
сооружений.

3. Источники

3.1 ТУ 5772-081-10861980-2006 «Эластомерные изолирующие покрытия на основе поликарбамида марок Экстраплан 501, Экстраплан 502, Экстраплан 503».

3.2 Сертификат соответствия № РОСС RU. АЮ62.Н00274 от 20.11.2007г.

3.3 Санитарно-эпидемиологическое заключение № 40. ФУ.01. 577.П.000003.07.06 от 06.07.2006г.

3.4 Сертификат пожарной безопасности № ССПБ. RU.ОП041.В.00115 от 22.06.2007г.

3.5 Техническая информация о напыляемом эластомерном покрытии на основе поликарбамида (полимочевины) и заключение об устойчивости его в сточных водах при различных pH.

3.6 ТУ 5775-001-53135970-2004 «Состав кровельный и гидроизоляционный полимочевиновый Полишилд СС».

3.7 Технологический регламент на производство гидроизоляционных работ на бетонных поверхностях тоннелей тупиков Митинско-строгинской линии Московского метрополитена. Разработчик - ООО ТД «Лида-Электро».

3.8 ГОСТ 30547-97 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия.

3.9 ГОСТ 2678-94 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний.

3.10 СНиП 32.02.01-2003 Метрополитены.

3.11 СП 32-105-2004 Метрополитены.

3.12 ВСН 104-93 Нормы по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом.

4. Описание материала (состав и физико-технические характеристики) и область применения

Материал "Экстраплан 502" производства ЗАО «Хантсман-НМГ» (Россия) представляет собой двухкомпонентную высокореакционноспособную систему на основе поликарбамида (полимочевины), не содержит растворителей, пластификаторов, катализаторов и относится к безрулонным (мастичным) материалам.

Основные технические характеристики материала (по ТУ 5772-081-10861980-2006 и технической информации) представлены в Приложении А.

При нанесении на изолируемую поверхность, в результате быстroteкущей реакции между компонентами материала при температуре около $70-75^{\circ}\text{C}$, образуется прочная эластичная полимерная пленка с характеристиками, позволяющими эксплуатировать гидроизоляцию сразу после нанесения.

Покрытие наносится методом безвоздушного распыления под давлением 170-200 атм при отдельной непрерывной подаче компонентов в соотношении 1:1 по объему.

Покрытие "Экстраплан 502" обладает стойкостью к воздействию некоторых кислот, щелочей, солей, индустриального масла и может эксплуатироваться в интервале температур от -50 до $+150^{\circ}\text{C}$.

Благодаря хорошим адгезионным свойствам "Экстраплан 502" можно рекомендовать в качестве изоляционного покрытия для бетонных и металлических поверхностей.

"Экстраплан 502" рекомендуется применять для гидроизоляции кровель, теплоизоляционного покрытия на основе пенополиуретанов, различных строительных сооружений (резервуаров, мостов, тоннелей, трубопроводов, портовых сооружений, каналов и др.), эксплуатируемых во

всех климатических районах РФ, в том числе в условиях повышенной химической агрессии.

Однако, отечественный опыт применения материала «Экстраплан 502» в условиях эксплуатации подземных объектов, в т.ч. в тоннелях, отсутствует, в то время как, материал аналогичного состава на основе полимочевины «Полишилд СС» производства фирмы «SPI – Specialty Products. Inc.» (США) успешно использовался для гидроизоляции конструкций объекта «Тупики Митинско-Строгинской линии метрополитена», в настоящее время он применяется для гидроизоляции конструкций станции метро объекта «Станция Мякинино. Распределительная плита».

Учитывая преимущества использования отечественных материалов (более низкая стоимость по сравнению с импортными и отсутствие проблем с поставками) был проведен анализ основных технических характеристик американского материала «Полишилд СС» и, близкого по составу, российского материала «Экстраплан 502» для определения возможности применения отечественного материала в качестве гидроизоляции подземных сооружений.

Физико-технические характеристики гидроизоляционных материалов определены в соответствии с ГОСТ 2678-94 в лабораторных условиях и на объекте (ст. Мякинино)

В лаборатории были определены разрывная сила, условная прочность и адгезия к бетонной поверхности, на объекте оценивалось качество устройства гидроизоляции по показателю адгезии. На основании результатов испытаний (таблица1) была проведена оценка значений основных показателей на соответствие требованиям ГОСТ 30547-97 и СП 32-105-2004 (Приложение Б).

Таблица 1 -Технические характеристики гидроизоляционных материалов на основе полимочевины «Экстраплан 502» и «Полишилд СС»

(лабораторные испытания)

Наименование показателя		Показатели для материалов	
		Экстраплан 502	Полишилд СС
Условная прочность, МПа,	сухих образцов,	18,89	9,05
	водонасыщенных образцов (1 сут.)	15,75	9,13
	водонасыщенных образцов (3 сут.)	14,00	8,20
	водонасыщенных образцов (7 сут.)	14,00	9,35
	водонасыщенных образцов (28 сут.)	11,00	9,7
Относительное удлинение при разрыве, %,	сухих образцов	300	141
	водонасыщенных образцов (1 сут.)	327	155
	водонасыщенных образцов (3 сут.)	332	147
	водонасыщенных образцов (7 сут.)	326	165
	водонасыщенных образцов (28 сут.)	280	114
Водопоглощение, % по массе,	24 часа,	1,34	0,95
	3 суток,	1,96	0,89
	7 суток,	2,09	0,97
	28 суток	2,31	1,20
Адгезия к бетону, МПа,	сухих образцов	0,66	0,72
	водонасыщенных образцов (1 сут.)	0,66	0,65
	водонасыщенных образцов (7 сут.)	0,65	0,79
	водонасыщенных образцов (28 сут.)	0,68	0,73

Анализ результатов испытаний показал следующее:

- условная прочность сухих (18,89МПа) и водонасыщенных образцов (15,75МПа) и относительное удлинение (~300%) материала "Экстраплан 502" превышают почти в 2 раза аналогичные показатели материала «Полишилд СС»,

- адгезия к бетону при испытании в лаборатории и на опытном участке станции метро для обоих материалов находится в пределах 0,66-0,72 МПа и соответствует нормативным требованиям,

- водопоглощение через 24 часа материала "Экстраплан 502" (1,34%) несколько выше, чем у материала «Полишилд СС» (0,95%).

Заключение и рекомендации

1. Основные технические характеристики (условная прочность и относительное удлинение образцов материала «Экстраплан 502» соответствуют требованиям ТУ 5772-081-10861980-2006 на материал и нормативам для гидроизоляционных материалов (ГОСТ 30547-97 и СП 32-105-2004).

2. При хранении в воде (от 1 до 28 суток) физико-технические характеристики водонасыщенных образцов гидроизоляции изменяются незначительно и соответствуют нормативным требованиям.

3. Водопоглощение материала через 24 часа составляет 1,34, что соответствует требованиям ГОСТ 30547-97 (не более 2%), но немного превышает требуемую норму по СП 32-105-2004 (1%).

4. Испытания материала в лаборатории и на опытном участке станции метро объекта «Станция Мякинино. Распределительная плита» показали, что адгезия гидроизоляционного покрытия «Экстраплан 502» к бетонному основанию соответствует нормативным требованиям (>0,5 МПа).

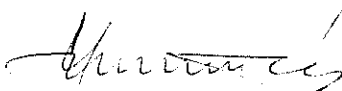
5 Адгезия «Экстраплана 502» при лабораторных испытаниях (0,66МПа) несколько ниже, чем на опытном участке (0,81МПа), что следует объяснить отсутствием праймера на поверхности бетонных образцов.

6. Учитывая соответствие физико-технических характеристик материала требованиям нормативов и положительные результаты испытаний в лабораторных условиях и на опытном участке, рекомендуется применять материал «Экстраплан 502» для гидроизоляции объектов транспортного назначения и других подземных сооружений с учетом:

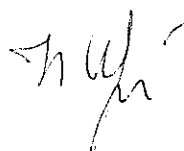
- строгого соблюдения технологии устройства гидроизоляции из материала «Экстраплан 502», в т.ч. подготовки основания, нанесения праймера («Праймер 1101») и температурно-влажностного режима при производстве работ (в зимнее время устраивать тепляки);

- при влажности гидроизоляционного материала более 1% использовать «Экстраплан 502» для гидроизоляции подземных сооружений, находящихся ниже уровня промерзания грунта.

Зав. лабораторией

 Г.О.Смирнова

Старший научный сотрудник, к.т.н.

 Н.М.Иванова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Закрытое акционерное общество «НМГ-ПОЛИКОМ»

ОКП 57 7200

ОКС 91.120

Группа Ж 16

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор

ЗАО «НМГ-ПОЛИКОМ»

В.В. Лавин

« 17 » августа 2006 г.

Эластомерные изолирующие покрытия
на основе поликарбамида марок
ЭКСТРАПЛАН 501,
ЭКСТРАПЛАН 502,
ЭКСТРАПЛАН 503

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 5772-081-10861980-2006

КОПИЯ
ВЕРНА

Дата введения: « 17 » августа 2006 г.
Без ограничения срока действия

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер

С.В. Мотов

Начальник ОТК

М.Л. Титова

РАЗРАБОТАНО

Директор по развитию и
исследованиям

М.В. Лобанов

Начальник технического
отдела

П.А. Орленко

г. Обнинск
Калужская область
2006

Таблица 1 Свойства композиций

Наименование показателя	Значение			Метод испытания
1	2			3
	ЭКСТРАПЛАН 501	ЭКСТРАПЛАН 502	ЭКСТРАПЛАН 503	
Компонент 1				
1 Внешний вид	Непрозрачная жидкость, цвет согласно специальной карте цветов NMG	Непрозрачная жидкость, цвет согласно специальной карте цветов NMG	Непрозрачная жидкость, цвет согласно специальной карте цветов NMG	По п.5.2 настоящих ТУ
2 Плотность при 25 °С, г/см ³	1,04-1,05	1,08-1,09	1,00-1,01	По ГОСТ 18995.1
Компонент 2				
3 Внешний вид	Прозрачная желто-коричневая жидкость	Прозрачная желто-коричневая жидкость	Прозрачная желто-коричневая жидкость	По п.5.2 настоящих ТУ
4 Плотность при 25°С, г/см ³	1,14 ± 0,01	1,11 ± 0,01	1,13 ± 0,01	По ГОСТ 18995.1
5 Содержание изоцианатных групп, %	18,7-19,9	14,5-15,5	9,8-10,6	По п. 5.3 настоящих ТУ
6 Динамическая вязкость при 25 °С, мПа*с	480-740	650-900	1500-2100	По ГОСТ 25276

Таблица 2 Характеристики готового покрытия

Наименование показателя	Значение			Метод испытания
1	2			3
	ЭКСТРАПЛАН 501	ЭКСТРАПЛАН 502	ЭКСТРАПЛАН 503	
1 Внешний вид	Пленки с ровной гладкой поверхностью, без отверстий, трещин, раковин, вздутий	Пленки с ровной гладкой поверхностью, без отверстий, трещин, раковин, вздутий	Пленки с ровной гладкой поверхностью, без отверстий, трещин, раковин, вздутий	По п.5.5 настоящих ТУ
2 Цвет покрытия	согласно специальной карте цветов NMG	согласно специальной карте цветов NMG	согласно специальной карте цветов NMG	
3 Время отверждения до степени 1 (25°С), с	18	6,5	21	По ГОСТ 19007
4 Предел прочности при растяжении, Мпа, не менее	10,0	10,0	7,0	По ГОСТ 14236 и по п.5.6 настоящих ТУ

КОПИЯ
ВЕРНА

Продолжение таблицы 2

1	2			3
5 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	170	250	400	По ГОСТ 14236 и по п.5.6 настоящих ТУ
6 Твердость по Шору, усл. ед, в пределах				ГОСТ 263
метод А	97±5	94±5	75±5	
метод Д	60±5	47±5	25±5	

* физические характеристики готового покрытия сильно зависят от конкретных условий применения (оборудование, температура, давление и т.п.). Показатели, указанные в таблице 2, проверяются факультативно, по просьбе заказчика, при условии, что нанесение производилось в присутствии представителя завода-изготовителя.

1.3 Упаковка

В соответствии с ГОСТ 9980.3.

Системы Экстраплан 501/502/503 фасуют в потребительскую и транспортную тару следующим образом:

компонент «1» - в стальные бочки по ГОСТ 13950-91;

компонент «2» - сохраняется оригинальная упаковка материалов марки "Suprasec" производства компании "Huntsman".

Допускается фасовка в другую потребительскую и транспортную тару, по действующей нормативно-технической документации или импортную, обеспечивающую сохранность продукта при транспортировании и хранении.

1.4 Маркировка

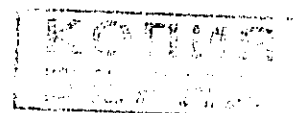
Транспортную маркировку Системы производят по ГОСТ 14192 и по ГОСТ 9980.4-2002 с нанесением манипуляционных знаков "Герметичная упаковка", "Беречь от солнечных лучей", "Верх".

Маркировка, характеризующая продукцию, - по ГОСТ 9980.4-2002, используя этикетки на таре с нанесением следующих обозначений:

- 1) наименование и марка эмали;
- 2) тип компонента (Компонент «1»);
- 3) номер настоящих технических условий;
- 4) номер партии;
- 5) дата изготовления;
- 6) гарантийный срок хранения;
- 7) масса компонента в таре, нетто, кг;
- 8) наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- 9) номер и дата выдачи Санитарно-эпидемиологического заключения.

На этикетке должна быть надпись «Хранить при температуре не ниже +15 °С и не выше +32 °С».

На упаковке компонента «2» материалах марки «Suprasec» производства компании «Huntsman» сохраняется оригинальная маркировка.



Техническая информация

ЭКСТРАПЛАН 502

Напыляемое эластомерное покрытие на основе поликарбамида (полимочевины)

TU 5772-081-10861980-2006

Описание и основные свойства

Двухкомпонентная высокореакционная система на основе поликарбамида (полимочевины), предназначенная для нанесения эластомерного защитного покрытия с превосходными изолирующими, антикоррозионными свойствами, повышенной долговечностью и стойкостью к механическим нагрузкам.

Нанесение покрытия производится методом безвоздушного распыления под высоким давлением с помощью специального оборудования – дозаторов высокого давления с отдельной подачей компонентов.

- Не содержит органические растворители, пластификаторы и катализаторы
- Мгновенное формирование слоя покрытия
- Отсутствие швов, превосходные изолирующие свойства, высокая износостойкость, устойчивость к агрессивным средам и атмосферным воздействиям
- Возможность применения в условиях высокой влажности и низких (до -15°C) температур
- Высокая термостабильность нанесенных покрытий в широком диапазоне температур (от -50°C до $+150^{\circ}\text{C}$)

Основные свойства	
Состав	смесь полиэфираминов, удлинителей цепи, пигментов, целевых добавок, ароматический изоцианатный преполимер
Соотношение компонентов «1» / «2»	1,0 / 1,0 (взвешенное / объемное)
Содержание нелетучих веществ	100 %
Плотность смеси компонентов (при $+20^{\circ}\text{C}$)	$1,1 \pm 0,05 \text{ кг/л}$
Вязкость смеси компонентов (при $+80^{\circ}\text{C}$)	100 МПа·с
Время гелеобразования (при $+80^{\circ}\text{C}$)	4 с
Время отверждения «до отлипа» (при $+20^{\circ}\text{C}$)	6 с
Время отверждения покрытия (при $+20^{\circ}\text{C}$)	пешеходные нагрузки – не менее 2 ч транспортные нагрузки – через 2 – 4 дня
Рабочая температура нагрева компонентов	$+80^{\circ}\text{C}$
Рабочая температура нагрева подающих шлангов	$+75^{\circ}\text{C}$
Регулировки давления подачи компонентов	170 – 240 bar
Производительность оборудования	от 0,7 кг/мин

Адгезионная прочность	бетон - не менее 2,5 Н/мм ² сталь (струйная обработка) – не менее 4,0 Н/мм ²
Предел прочности при растяжении	не менее 10 МПа
Удлинение при разрыве	не менее 250 %
Твердость (по Шору А)	96
Истираемость (груз 1 кг, 1000 оборотов, колесо Н-1В)	191,3 мг
Устойчивость к атмосферным воздействиям *)	Отсутствуют признаки повреждений.
Цвет	Серый, бежевый
Комплектная упаковка	424 кг (199 кг – компонент «1», 225 кг – компонент «2» (Suprasec 2054 pr-vo Huntsman Polyurethanes)) (металлические бочки)

*) - под действием прямого солнечного света цвет покрытия постепенно может изменять свой оттенок в сторону пожелтения, что не является признаком ухудшения физико-механических и изолирующих свойств покрытия.

Области применения

Система компонентов **Экстраплан 502** применяется для напыления высококачественных бесшовных эластомерных наружных и внутренних изолирующих покрытий.

Основные области применения:

- гидротехнические и очистные сооружения
- бетонные и металлические резервуары для сбора стоков, трубопроводы, искусственные водоемы, каналы, туннели, силосы
- резервуары и котлованы-отстойники
- противофильтрационные экраны (облицовка котлованов)
- механическая и гидроизоляционная защита пенополиуретановой теплоизоляции
- гидроизоляция фундаментов, путепроводов, мостов, портовых сооружений и т.д.
- кровельные покрытия
- внутренняя облицовка товарных вагонов, кузовов грузового транспорта и пр.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 - Технические требования к рулонным гидроизоляционным материалам по ГОСТ 30547-97

Наименование показателя	Показатели для материалов	
	битумно-полимерных (основных)	полимерных (безосновных)
Условная прочность, МПа, не менее	не нормируется	8
Разрывная сила при растяжении, Н, не менее	343	не нормируется
Водопоглощение в течение 24 час., % по массе, не более	2,0	2,0
Водонепроницаемость при гидростатическом давлении, МПа, не менее	0,2	0,2
Температура хрупкости вяжущего, °С, не выше	минус 25	минус 40
Гибкость на брус с закруглением радиусом $25,0 \pm 0,2$ мм ($5,0 \pm 0,2$ мм*), не выше	минус 15	минус 40*
Теплостойкость, °С в течение 2-х часов, не ниже	+85	+70
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	не нормируется	200

Таблица Б2 - Технические требования к рулонным материалам
для гидроизоляции транспортных тоннелей
(СП 32-105-2004)

Наименование показателя	Показатели для материалов	
	битумно-полимерных (на основе из полимерных волокон)	полимерных (безосновных)
Условная прочность, МПа, не менее	не нормируется	10,0
Разрывная сила при растяжении, Н, не менее	600	не нормируется
Водопоглощение в течение 24 час., % по массе, не более	1,0	1,0
Водонепроницаемость при гидростатическом давлении, МПа, не менее	0,2	0,3
Температура хрупкости вяжущего, °С, не выше	минус 25	минус 50
Гибкость на брусе с закруглением радиусом 10,0±0,2 мм, не выше	минус 15	минус 40
Теплостойкость, °С в течение 2-х часов, не ниже	+85	+85
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	30	200
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,5	-
Химическая стойкость (снижение условной прочности и относительного удлинения или разрывной силы при воздействии солей, кислот, щелочей, бензина, минеральных масел и др.), %, не более:	10	10