



А К Ц И О Н Е Р Н О Е О Б Щ Е С Т В О

• **ЦНИИПРОМЗДАНИЙ** •

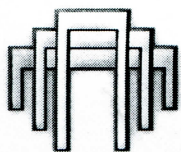
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ — ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

127238, МОСКВА, ДМИТРОВСКОЕ ШОССЕ, Д. 46, КОРП. 2; ТЕЛ.: (495) 482 4506; ФАКС (495) 482 4306; E-MAIL: CNIIPZ@CNIIPZ.RU; WEB: WWW.CNIIPZ.RU

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**по определению потенциального срока службы
рулонного гидроизоляционного полимерного
материала LOGICBASE V-SL,
применяемого для гидроизоляции подземных
конструкций зданий и сооружений**

Шифр М27.19/2022



УТВЕРЖДАЮ:



Генеральный директор
АО «ЦНИИПромзданий»
канд. техн. наук,

Н.Г. Келасьев

22 октября 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по определению потенциального срока службы
рулонного гидроизоляционного полимерного
материала LOGICBASE V-SL,
применяемого для гидроизоляции подземных
конструкций зданий и сооружений

Шифр М27.19/2022

Руководитель отдела
покрытий и кровель,
канд. техн. наук

А.В. Пешкова

Москва – 2022 г.



А К Ц И О Н Е Р Н О Е О Б Щ Е С Т В О

• **ЦНИИПРОМЗДАНИЙ** •

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ — ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

127238, МОСКВА, ДМИТРОВСКОЕ ШОССЕ, Д. 46, КОРП. 2; ТЕЛ.: (495) 482 4506; ФАКС (495) 482 4306; E-MAIL: CNIIIPZ@CNIIIPZ.RU; WEB: WWW.CNIIIPZ.RU

Исполнители:

Вед. инженер _____ Л. И. Митренко

Инженер I категории _____ К. В. Митренко



Содержание

	Стр.
Предисловие.....	5
1 Характеристика материала.....	6
2 Методика испытаний.....	6
3 Результаты испытаний	9
4 Выводы.....	13
Приложение 1 Техническая карта на рулонный гидроизоляционный полимерный материал LOGICBASE V-SL	14
Приложение 2 Результаты испытаний рулонного гидроизоляционного полимерного материала LOGICBASE V-SL по определению его исходных характеристик	16
Приложение 3 Результаты испытаний рулонного гидроизоляционного полимерного материала LOGICBASE V-SL по определению его характеристик после воздействия жидких агрессивных химических сред	18
Библиография.....	28



Предисловие

Представленный ООО «ТехноНИКОЛЬ- Строительные Системы» образец гидроизоляционного полимерного рулонного материала марки **LOGICBASE V-SL**, предназначенного для выполнения гидроизоляции подземных конструкций зданий и сооружений, испытан на воздействие жидких химических сред (кислоты, щелочи и соли).

Заключение предназначено только для использования ООО «ТехноНИКОЛЬ- Строительные Системы».

Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного заключения по испытаниям.

При внесении изменений в состав гидроизоляционного полимерного рулонного материала марки **LOGICBASE V-SL**, затрагивающих его деформационно-прочностных характеристик, которые приведены в таблице А1 СТО 72746455-3.4.3-2015 «Материалы рулонные гидроизоляционные полимерные ТЕХНОНИКОЛЬ. Технические условия» и в технической карте на материал (см. приложение 1), настоящее Техническое заключение утрачивает свою силу.

Работа проведена в Испытательной лаборатории АО «ЦНИИПромзданий» (аттестат аккредитации № RU.МСС.АЛ.939 от 24.09.2019 г.).



1 Характеристика материала

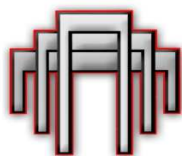
Материал рулонный гидроизоляционный полимерный **LOGICBASE V-SL** применяют для устройства гидроизоляции строительных конструкций и подземных сооружений, в том числе транспортных и гидротехнических тоннелей во всех климатических районах по СП 131.13330.

LOGICBASE V-SL изготавливают путем экструдирования сырьевой массы из полимеров, полученных при полимеризации винилхлорида.

2 Методика испытаний

2.1 Рулонный гидроизоляционный материал в процессе эксплуатации, являясь защитным слоем подземных конструкций зданий и сооружений от почвенно-грунтовых вод, непосредственно подвергается агрессивному воздействию данных жидкостей. Почвенно-грунтовые воды имеют различный химический состав. Критерии оценки агрессивности подземных (почвенно-грунтовых) вод приведены в нормативных документах СП 28.13330 [1] и ГОСТ 31384 [2]. В соответствии с [1] подземные конструкции, как правило, находятся в слабоагрессивной и среднеагрессивной среде с водородным показателем pH 6 – 8, что соответствует слабокислой, нейтральной и слабощелочной средам. Химический состав подземных (почвенно-грунтовых) вод характеризуется, главным образом, содержанием в почве макрокомпонентов, то есть веществ, содержание которых в растворе исчисляется миллиграммами, а то и граммами на литр. К ним относятся, как правило, анионы (хлор-, сульфат-, карбонат-ионы) и катионы (натрий, калий, кальций, магний и др.). Чаще всего в почвах встречаются хлориды (например, NaCl), сульфаты (например, H₂SO₄, Na₂SO₄, CaSO₄), карбонаты (например, NaHCO₃). Как правило, все соли натрия хорошо растворимы в воде, поэтому его ионы чаще всего встречаются в грунтовых водах.

Почвенно-грунтовые воды могут быть также загрязнены растворами кислот (серной (H₂SO₄) и сернистой (H₂SO₃)) при выпадении «кислотных» дождей или таяния снега. «Кислотные» дожди образуются при реакции между водой и такими загрязняющими веществами (выбросами в атмосферу), как оксиды серы (SO₂ и SO₃), полученные в результате жизнедеятельности человека (выхлопы автомобильного транспорта, животноводство, деятельности металлургических предприятий, тепловых электростанций и т.п.), а также в естественных условиях — вулканами. При этом «кислотные» дожди могут выпадать на значительном расстоянии от места своего образования.



В связи с вышеизложенным и с учетом жидких химических сред, приведенных в ГОСТ Р 56910 [3] для испытаний рулонного гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** были приняты растворы жидких химических сред, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Испытательные жидкие химические среды

<i>Тип веществ</i>	<i>Концентрация</i>
NaHCO ₃ – сода (гидрокарбонат натрия)	3 %-ный раствор
NaCl – поваренная соль (хлорид натрия)	насыщенный раствор
Ca(OH) ₂ – известковое молоко (гидроксид кальция)	насыщенный раствор
NaOH – каустическая сода (гидроксид натрия)	1 %-ный раствор
H ₂ SO ₃ – сернистая кислота	6 %-ный раствор
H ₂ SO ₄ – серная кислота	0,5 %-ный раствор

2.2 Испытания проводились в соответствии с [3] со следующими отступлениями: в отличие от требований [3], где гидроизоляционные материалы полностью погружаются в химическую среду, испытательной жидкостью воздействовали на одну сторону покрытия, как это происходит в естественных условиях эксплуатации гидроизоляционных материалов при защите ими подземных конструкций зданий и сооружений. В связи с чем, при проведении испытаний на воздействие агрессивных жидких сред из гидроизоляционного материала готовили образцы-корыта с таким расчетом, чтобы из его дна можно было вырезать образцы требуемых размеров для определения физико-механических характеристик (деформативно-прочностные свойства, гибкость, толщина и водонепроницаемость); а борта корыта имели высоту около 50 мм. В корыто наливали испытательные жидкости, приведенные в Таблице 1, а в ходе испытаний их перемешивали стеклянной палочкой не реже одного раза в сутки.

2.3 Продолжительность проведения длительных испытаний принята в соответствии с п. 4.3 ГОСТ 12020 [4] в течение 120 суток (16 недель).

2.4 В соответствии с ПНСТ 630-2021 [5] и техническим заданием заказчика материал считается прошедшим испытание его экспозиции в химической среде при изменении физико-механических свойств в пределах 50 %.

2.5 Срок службы принят с учетом минимальной продолжительности эксплуатации подземных конструкций зданий и сооружений (бетонных и железобетонных фундаментов) до капитального ремонта равным 60 лет (по ВСН 58-88р [6]), не менее 100 лет (по СП 120.13330 [7] – для материалов и конструкций тоннельных обделок и по ГОСТ 27751 [8] – для уникальных зданий и сооружений).



2.6 После окончания испытания образцы извлекают из испытательной жидкости и промывают жидкостью, инертной к испытуемым материалам и к испытательной жидкости.

Затем образцы протирают сухой фильтровальной бумагой или тканью без ворса и выдерживают в течение не менее 24 ч при температуре $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5) \%$.

2.7 Определяют деформативно-прочностные свойства (по ГОСТ 31899-1 [9]), массу, гибкость и водонепроницаемость (по ГОСТ 2678 [10]) гидроизоляционного материала до и после выдерживания его в испытательной жидкости и высушивания.

2.8 Потенциальный срок службы гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** устанавливают по изменению механического показателя данного материала (прочности (разрывной силы) или деформативности (относительного удлинения)) после воздействия на него внешних жидких химических сред и имеющему наибольшее снижение (принцип «слабого звена»).

Под действием внешних эксплуатационных факторов в течение заданного срока службы допустимое снижение механических показателей должно соответствовать величине S равной 0,5 (не более 50 %).

Для принятого периода эксплуатации надежность гидроизоляционного материала к внешним воздействиям обеспечивается при условии:

$$K_{\text{н}} \geq 1 - S; \quad (1)$$

где $K_{\text{н}}$ – коэффициент стойкости, вычисленный путем потенцирования величины, полученной по формуле (2).

Для прогнозирования величины коэффициента стойкости $K_{\text{н}}$ в течение принятого срока эксплуатации используют зависимость (при $\tau \geq 30$ сут.).

$$\lg K_{\text{н}} = a + b \cdot \lg \tau; \quad (2)$$

где $\lg K_{\text{н}}$ и $\lg \tau$ – логарифмы коэффициента стойкости и принятого срока эксплуатации;
 a и b – постоянные для данного вида гидроизоляционного материала и данной среды коэффициенты.

Коэффициенты a и b уравнения (2) рассчитывают по результатам испытаний по следующим формулам:

$$a = \lg \bar{K}_{\text{н}} - b \cdot \lg \bar{\tau}; \quad (3)$$



$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (\lg \bar{K}_n - \lg K_{n,i}) \cdot (\lg \bar{\tau} - \lg \tau_i)}{(\lg \bar{\tau} - \lg \tau_i)^2}; \quad (4)$$

где $\lg \bar{K}_n = \frac{\sum_{i=1}^n \lg K_{n,i}}{n}$ – средние значения логарифма коэффициента стойкости гидроизоляционного материала к внешним факторам воздействия за время испытаний;

$$\lg \bar{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^n \lg \tau_i}{n} \text{ – средние значения логарифма времени испытаний;}$$

$\lg K_{n,i}$ и $\lg \tau_i$ – соответственно логарифмы коэффициентов стойкости и времени испытаний в i -й серии испытаний (промежуточных сроков испытаний);

n – число серий испытаний.

3 Результаты испытаний

Результаты испытаний образцов материала **LOGICBASE V-SL** до и после воздействия на него агрессивных химических сред в приведены в Приложениях 2 и 3 и на рисунках 1 – 2.

В таблице 2 приведены величины снижения механических показателей материала **LOGICBASE V-SL** за 120 суток его нахождения в агрессивных химических средах.

Таблица 2 – Изменение механических показателей материала **LOGICBASE V-SL** при воздействии водных растворов химических реагентов

Показатель	Химическая среда					
	NaHCO ₃ (щелочь)	NaCl (соль)	Ca(OH) ₂ (щелочь)	NaOH (щелочь)	H ₂ SO ₃ (кислота)	H ₂ SO ₄ (кислота)
1 Изменение разрывной силы при растяжении в продольном направлении, %	плюс 6,44	плюс 6,15	плюс 6,44	плюс 2,19	минус 1,48	плюс 0,45
2 Изменение относительного удлинения в момент разрыва в продольном направлении, %	плюс 2,74	минус 1,27	минус 2,88	минус 8,85	минус 0,73	минус 9,36

По результатам испытаний установлено, что через 120 суток нахождения в химической среде разрывная сила при растяжении гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** возрастает на 6,44 % – в NaHCO₃ и Ca(OH)₂, на 6,15 % – в NaCl, на 2,19 % – в NaOH, на 0,45 % – в H₂SO₄, при этом снижается на 1,48 % – в H₂SO₃, а относительное удлинение в момент разрыва снижается на 1,27 % – в NaCl, на 2,88 % – в Ca(OH)₂, на 8,85 % – в NaOH, на 0,73 % – в H₂SO₃, на 9,36 – в H₂SO₄, при этом возрастает на 2,74 % – в NaHCO₃.

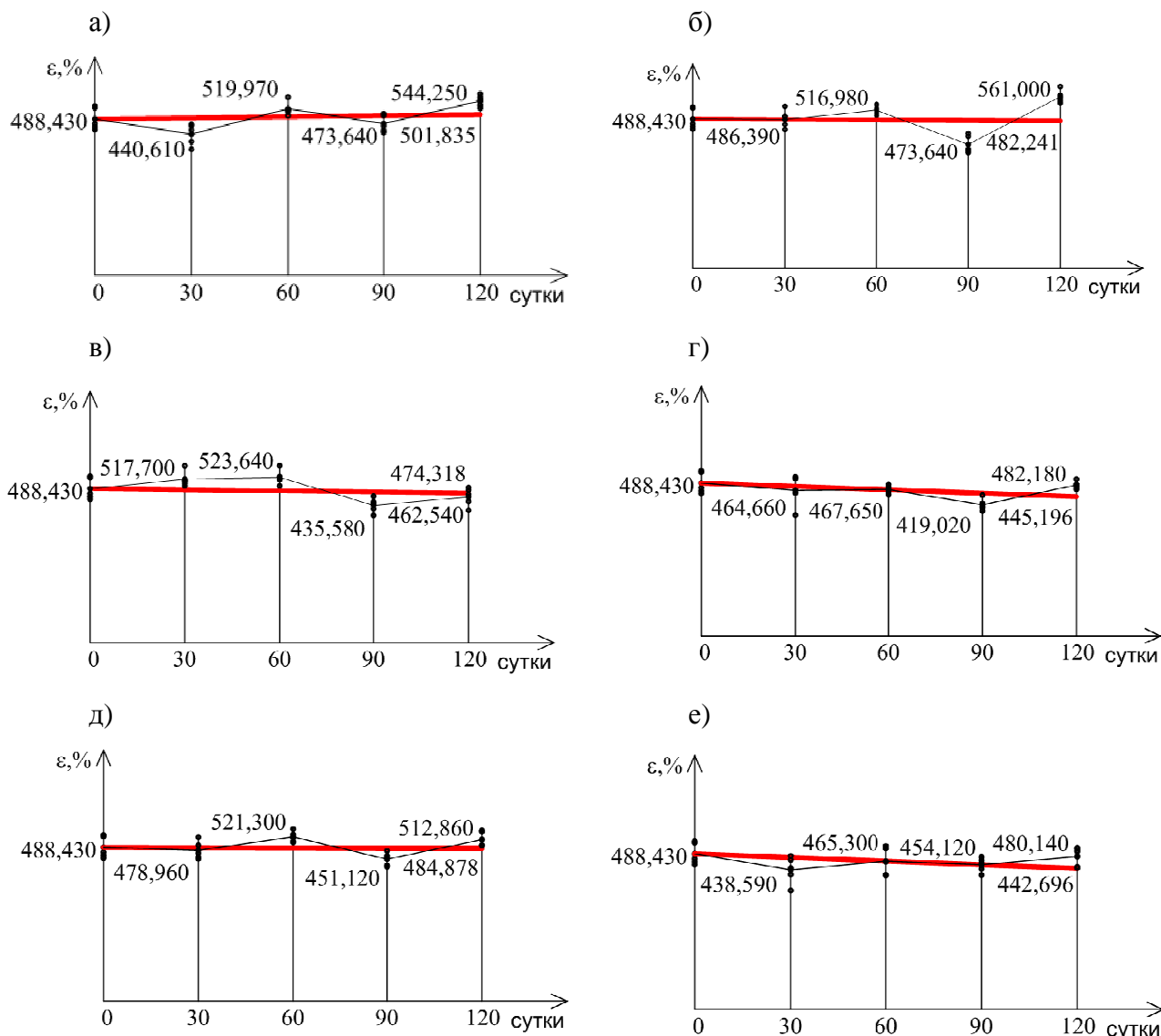


Рисунок 1 – Изменение деформативности рулонного гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** при воздействии водных растворов химических реагентов:

- а) NaHCO_3 (3 %-ный раствор),
- б) NaCl (насыщенный раствор),
- в) Ca(OH)_2 (насыщенный раствор),
- г) NaOH (1 %-ный раствор),
- д) H_2SO_3 (6 %-ный раствор),
- е) H_2SO_4 (0,5 %-ный раствор)

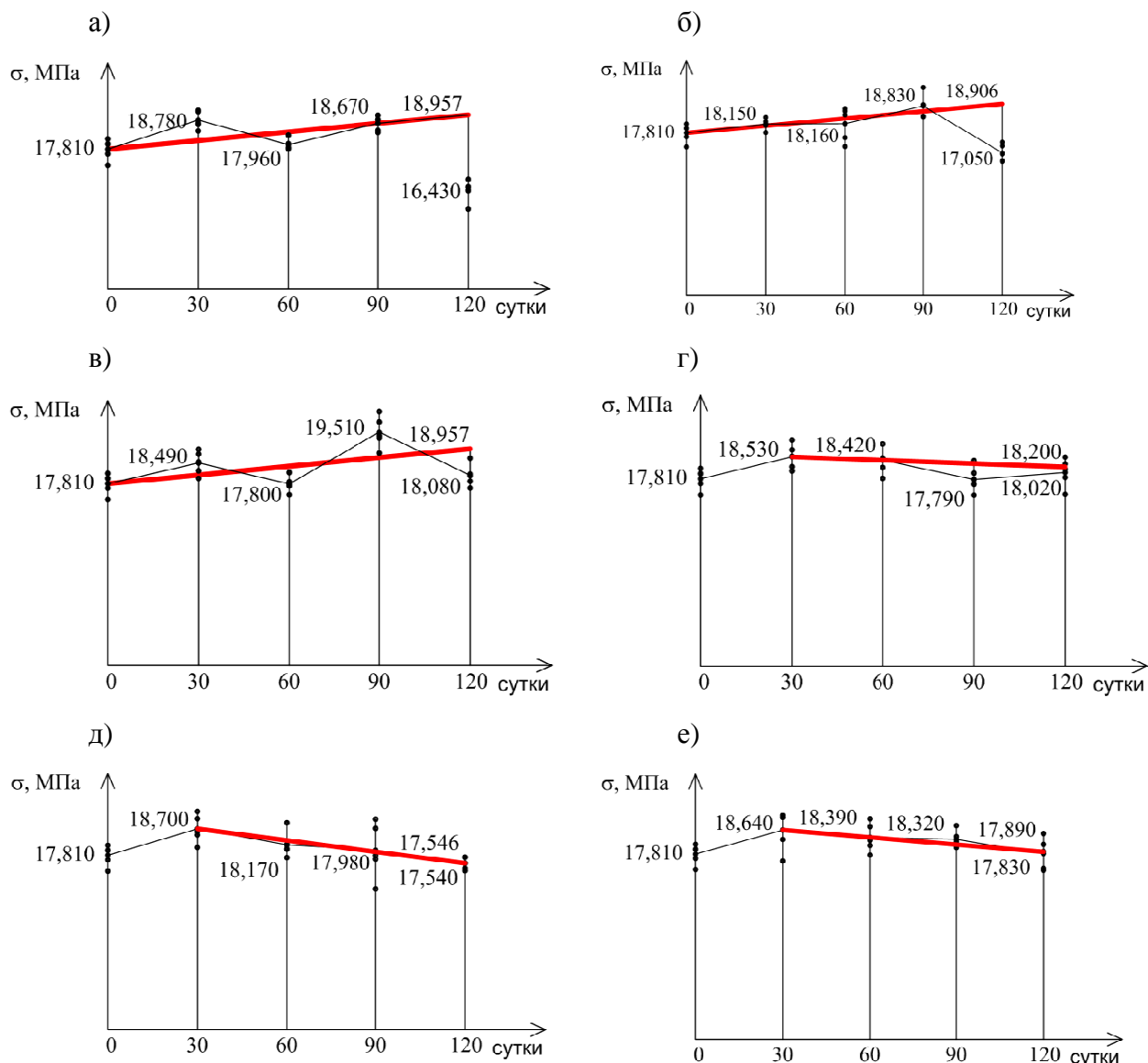


Рисунок 2 – Изменение прочности рулонного гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** при воздействии водных растворов химических реагентов:

- а) NaHCO_3 (3 %-ный раствор),
- б) NaCl (насыщенный раствор),
- в) Ca(OH)_2 (насыщенный раствор),
- г) NaOH (1 %-ный раствор),
- д) H_2SO_3 (6 %-ный раствор),
- е) H_2SO_4 (0,5 %-ный раствор)



При испытаниях гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** в жидких химических средах (по таблице 1) наибольшее снижение было по показателю деформативности (относительного удлинения в момент разрыва) (таблица 2), значения которых приведены в таблице 3 и приняты для дальнейшего расчета в соответствии с п. 2.8. Средние величины коэффициентов стойкости в принятые сроки испытаний (120 сут.) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Результаты испытаний			
	30	60	90	120
1. Продолжительность испытаний, сут	30	60	90	120
2. Относительное удлинения в момент разрыва, %	488,430			
3. Относительное удлинения в момент разрыва после воздействия NaHCO_3 , %	440,610	519,970	473,640	501,835
4. Относительное удлинения в момент разрыва после воздействия NaCl , %	486,390	516,980	473,640	482,241
5. Относительное удлинения в момент разрыва после воздействия Ca(OH)_2 , %	517,700	523,640	435,580	474,318
6. Относительное удлинения в момент разрыва, после воздействия NaOH , %	464,660	467,650	419,020	445,196
7. Относительное удлинения в момент разрыва, после воздействия H_2SO_3 , %	478,960	521,300	451,120	484,878
8. Относительное удлинения в момент разрыва, после воздействия H_2SO_4 , %	438,590	465,300	454,120	442,696
9. Коэффициент стойкости к NaHCO_3	0,9021	1,0646	0,9697	1,0274
10. Коэффициент стойкости к NaCl	0,9958	1,0585	0,9697	0,9873
11. Коэффициент стойкости к Ca(OH)_2	1,0599	1,0721	0,8918	0,9711
12. Коэффициент стойкости к NaOH	0,9513	0,9575	0,8579	0,9115
13. Коэффициент стойкости к H_2SO_3	0,9806	1,0673	0,9236	0,9927
14. Коэффициент стойкости к H_2SO_4	0,8980	0,9526	0,9298	0,9064

Коэффициенты a и b уравнения (2) рассчитываем по показателю относительного удлинения в момент разрыва после воздействия на гидроизоляционный материал **LOGICBASE V-SL** H_2SO_4 , подставляя данные из таблицы 3 в формулы (3) и (4) и записывая все промежуточные значения величин для подсчета коэффициентов в таблицу 4.



Таблица 4

Номер серии	$\lg \tau_i$	$\lg K_{нi}$	$\lg \bar{K}_{нi} - \lg K_{нi}$	$\lg \bar{\tau} - \lg \tau_i$	$\frac{\sum_{i=1}^n (\lg \bar{K}_{нi} - \lg K_{нi}) \times (\lg \bar{\tau} - \lg \tau_i)}{\sum_{i=1}^n (\lg \bar{\tau} - \lg \tau_i)}$	$(\lg \bar{\tau} - \lg \tau_i)^2$
1	1,4771	-0,0467	0,0112	0,3450	0,0039	0,1190
2	1,7781	-0,0211	-0,0144	0,0440	-0,0006	0,0019
3	1,9542	-0,0316	-0,0039	-0,1321	0,0005	0,0175
4	2,0791	-0,0427	0,0072	-0,2570	-0,0019	0,0660
Суммы	7,2885	-0,1421			0,0019	0,2044
Среднее	$\lg \bar{\tau} = 1,8221$	$\lg \bar{K}_{нi} = -0,0355$				

$$b = 0,0093$$

$$a = \lg \bar{K}_{нi} - b \cdot \lg \bar{\tau} = -0,0355 - 0,0093 \cdot 1,8221 = -0,0524.$$

Потенциальный срок службы гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** принимаем равным $\tau = 100$ лет (36 500 сут.), при этом допустимое снижение прочности за этот срок должно быть не более $C = 0,5$.

Подставляя потенциальный срок службы в формулу (2), определяем коэффициент стойкости материала, который не должен превышать нормируемое значение по (1):

$$\lg K_{нi} = -0,0524 + 0,0093 \cdot \lg 36500 = -0,0100$$

$$\text{тогда коэффициент стойкости равен } K_{нi} = 0,9772.$$

Подставляем полученные результаты в формулу (1)

$$0,9772 \geq 1 - 0,5 = 0,5$$

Коэффициент стойкости гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** в принятых агрессивных средах эксплуатации больше допустимого значения (0,5), следовательно, потенциальный срок службы гидроизоляционного материала **LOGICBASE V-SL** составит не менее 100 лет.

4 Выводы

Полимерный рулонный материал **LOGICBASE V-SL** по исходным показателям (прочности и деформативности) соответствует требованиям стандарта ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы» СТО 72746455-3.4.3-2015 Изм. 2 и Технической карте на материал **LOGICBASE V-SL** (см. приложение 1).

Потенциальный срок службы рулонного материала **LOGICBASE V-SL**, применяемого для гидроизоляции подземных частей сооружения, в том числе на объектах использования атомной энергии – не менее 100 лет.



Приложение 1

Техническая карта на рулонный гидроизоляционный полимерный материал LOGICBASE V-SL

Гидроизоляционный полимерный материал LOGICBASE V-SL

СТО 72746455-3.4.3-2015 Изм. 2

Гидроизоляционный рулонный полимерный материал на основе высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ)



Описание продукции:

LOGICBASE V-SL – это гидроизоляционный рулонный полимерный неармированный материал с сигнальным слоем. Производится путем формирования в единое полотно пластической массы, полученной в результате экструдирования поливинилхлорида (ПВХ), наполнителей и технологических добавок. Лицевая поверхность мембраны жёлтого цвета, тыльная поверхность – чёрного. Сигнальный слой жёлтого цвета на лицевой поверхности мембраны позволяет обнаружить повреждения гидроизоляции, в случае их возникновения при монтаже. Мембрана производится толщиной полотна 1,5; 2,0 и 3,0 мм.

Область применения:

Применяется для устройства гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений, тоннелей метрополитенов, подземных парковок и инверсионных кровель, а также для устройства изоляционного слоя полигонов ТБО, шламохранилищ, лагун, искусственных водоемов и резервуаров для хранения воды.

Тип строительства	Тип объекта (сооружения, конструкции)	Применение
Гражданское	Офисные и административные здания, а также жилые, торговые, развлекательные и гостиничные комплексы	Для устройства гидроизоляции фундаментов и эксплуатируемых покрытий подземных частей
Транспортное	Тоннели железнодорожные, автодорожные, перегонные и станционные метрополитена, пешеходные, заглубленные, подземные части транспортных зданий (вокзалов, депо, гаражей)	Для устройства гидроизоляции строительных конструкций
Промышленное	Производственные здания атомных электростанций	Для устройства гидроизоляции строительных конструкций
Гидротехническое	Тоннели гидротехнические, уравнильные резервуары, мелиорационные каналы, дамбы, плотины, лагуны, природоохранные сооружения и др.	Для устройства гидроизоляции строительных конструкций и устройства противодиффузионных экранов

Основные физико-механические характеристики: в таблице 2

Производство работ:

Согласно инструкции по устройству гидроизоляционной системы фундамента на основе ПВХ мембран LOGICBASE V-SL; СТО 72746455-4.6.2-2015 «Гидроизоляция транспортных тоннелей и подземных сооружений метрополитена из рулонных гидроизоляционных полимерных материалов ТехноНИКОЛЬ. Требования к конструкции гидроизоляции, производству работ, контролю качества их выполнения, оборудованию, инструментам и окружающей среде»; СТО 72746455-4.2.2-2014 «Изоляционные системы».

Хранение:

Хранить рулоны в горизонтальном положении на поддоне не более 3-х рулонов по высоте в заводской упаковке в сухом закрытом помещении или на специально отведённой площадке под навесом.

Транспортировка:

В крытых транспортных средствах на поддонах в горизонтальном положении не более 3-х рулонов по высоте. Транспортировку рулонов на строительной площадке к месту производства работ следует выполнять в заводской упаковке вручную или с привлечением средств механизации, исключающих повреждение материала.

Сведения об упаковке:

Полимерные мембраны поставляются на деревянных паллетах. Каждый рулон упакован в непрозрачную полиэтиленовую плёнку для защиты от загрязнений и ультрафиолета.

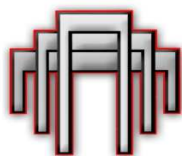


Таблица 2 – Основные физико-механические характеристики

Наименование показателя	Ед. изм.	Критерий	LOGICBASE V-SL	Метод испытаний
Масса	кг/м ²	не менее	3,9	ГОСТ EN 1849-2-2011
Толщина	мм	не менее	3,0	ГОСТ EN 1849-2-2011
Прочность при растяжении, метод В: вдоль рулона поперек рулона	МПа	не менее	16 15	ГОСТ 31899-2-2011 (EN 12311 -2:2000)
Удлинение при максимальной нагрузке	%	не менее	320	ГОСТ 31899-2-2011 (EN 12311 -2:2000)
Сопротивление разрыву стержнем гвоздя	Н	не менее	150	ГОСТ 31898-1 -2011 (EN 12310-1:1999)
Гибкость при пониженной температуре	°С	не более	минус 35	ГОСТ EN 495-5-2012
Гибкость на брусе радиусом 5 мм	°С	не более	минус 45	ГОСТ 2678-94
Водонепроницаемость при давлении 1 МПа, в течение 24 ч	-	-	выдерживает	ГОСТ EN 1928-2011, В
Изменение линейных размеров при нагревании в течение 6 ч при 80 °С	%	не более	2	ГОСТ EN 1107-2-2011
Сопротивление динамическому продавливанию при отрицательных температурах	°С	не более	минус 30	СТО 72746455-3.4.3-2015
Прочность сварного шва на раздир	Н/50 мм	не менее	300	ГОСТ Р 56584-2015 (EN 12316-2:2013)
Прочность сварного шва на разрыв	Н/50 мм	не менее	600	ГОСТ Р 56911 -2016 (EN 12317:2010)
Сопротивление динамическому продавливанию (ударная стойкость): по твердому основанию по мягкому основанию	мм	не менее	1400 1800	ГОСТ 31897-2011 (EN 12691:2006)
Сопротивление статическому продавливанию	кг	не менее	20	ГОСТ EN 12730-2011
Водопоглощение по массе	%	не более	0,1	ГОСТ 2678-94
Коэффициент трения бетона на поверхности мембраны	-	-	0,6	ГОСТ 11629-75
Устойчивость к прорастанию корней	-	-	Корни не проникают в материал	СЕН/ТС 14416-2014
Прочность при долговременном сжатии, 48 ч	МПа (Н/мм ²)	-	7	Аналогично SIA V 280-14
Водонепроницаемость при долговременном сжатии 40 МПа в течении 96 часов	-	-	1 МПа в течение 24 ч	ГОСТ EN 1928-2011, В
Хим. стойкость после выдержки в агрессивных средах: раствор соли хлорида натрия NaCl раствор щелочи Ca(OH) ₂ раствор сернистой кислоты H ₂ SO ₃ раствор серной кислоты H ₂ SO ₄	%	Изменение свойств не более	10	ГОСТ Р 56910-2016/ EN 1847:2009
Коэффициент диффузии радона	м ² /с	не более	5,5×10 ⁻¹¹	Методика НИИСФ РААСН
Проницаемость метана	м ³ (н.у)/ (м ² ×ч× атм)	не более	1,1×10 ⁻⁶	Методика НИИСФ РААСН
Устойчивость к сейсмическому воздействию	-	-	до 9 баллов по шкале MSK-64	Методика ФГБОУ ВПОМГСУ
Устойчивость к воздействию плесневых грибов	-	-	не превышает балл 3	ГОСТ 9.049-91
Потенциальный срок службы	лет	-	100	По заключению НИИСФ РААСН
Длина рулона	м	± 0,3	20	ГОСТ 2678-94
Ширина рулона	м	± 0,02	2,05	ГОСТ 2678-94



Приложение 2

Результаты испытаний рулонного гидроизоляционного полимерного материала LOGICBASE V-SL по определению его исходных характеристик

а) Исходные (физико-механические) показатели рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL**



Машина для испытания конструкций И 11М мод. И 1147М-10-02-1 (свидетельство о поверке № 4612-П03/22 до 16 февраля 2023 г.).

Испытания проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 31899-1-2011 (EN 12311-1:1999) [4]

Испытатель: ведущий инженер Митренко Л.И (сертификат соот-ветствия № RU. АСК.118.117.00218)

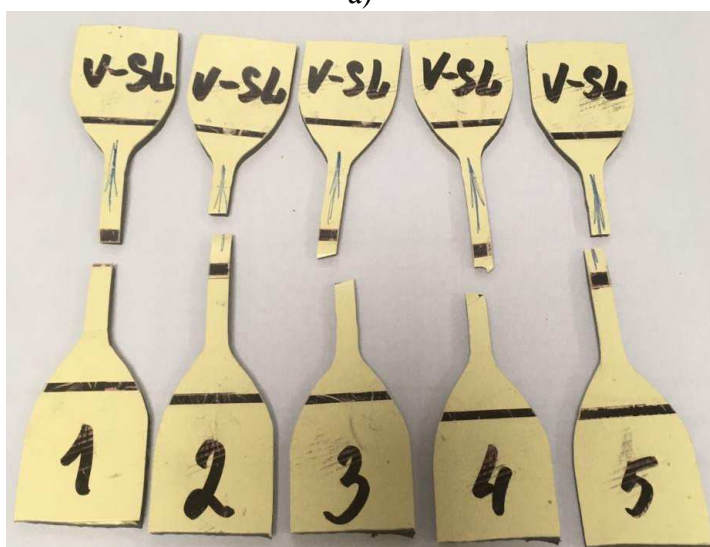
Таблица 3

Наименование показателя, ед. изм.	Нормативный показатель по СТО 72746455-3.4.3-2015 с изм. № 2	Фактический показатель
Прочность при растяжении вдоль рулона, МПа	16	18,149
		17,276
		17,985
		17,978
		<u>17,657</u>
		Ср. 17,810
Прочность при растяжении поперек рулона, МПа	15	15,925
		16,229
		16,027
		16,193
		<u>15,885</u>
		Ср. 16,052
Удлинение при максимальной нагрузке вдоль рулона, %	350	473,072
		455,024
		463,368
		522,820
		<u>527,864</u>
		Ср. 488,430
Удлинение при максимальной нагрузке поперек рулона, %	350	586,504
		665,808
		640,848
		650,740
		<u>597,500</u>
		Ср. 628,280
Температура гибкости на брусе: диаметром 10 мм, °С	минус 45	минус 55
Толщина, мм	2,0	3,0



Наименование показателя, ед. изм.	Нормативный показатель по СТО 72746455-3.4.3-2015 с изм. № 2	Фактический показатель
Масса, кг/м ²	3,9	3,820 3,864 3,848 3,924 <u>3,868</u> Ср. 3,864

а)



б)



Рисунок 2 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей вдоль рулона (а) и поперек рулона (б)



Приложение 3

Результаты испытаний рулонного гидроизоляционного полимерного материала LOGICBASE V-SL по определению его характеристик после воздействия жидких агрессивных химических сред

Таблица 4 – Деформативно-прочностные показатели рулонного гидроизоляционного полимерного материала LOGICBASE V-SL после воздействия на него жидких агрессивных химических сред

№№ образцов	Фактический показатель							
	удлинение при максимальной нагрузке вдоль рулона, ε, %				прочность при растяжении вдоль рулона, МПа			
	время воздействия агрессивных химических сред, сутки							
	30	60	90	120	30	60	90	120
NaHCO₃ (3 %)								
1	471,584	510,228	465,796	555,368	19,064	18,271	18,805	16,439
2	453,576	555,900	499,024	530,900	18,672	17,992	18,436	16,557
3	466,608	515,912	452,156	521,960	19,105	17,823	18,942	15,821
4	417,660	498,504	446,276	566,288	18,635	17,864	18,363	16,798
5	393,620	519,324	504,936	546,732	18,415	17,839	18,796	16,550
ср.	440,610	519,970	473,640	544,250	18,780	17,960	18,670	16,430
соль (NaCl) (насыщенный раствор)								
1	496,056	499,948	378,572	593,756	17,822	17,290	18,422	16,759
2	453,736	521,968	389,776	546,980	18,169	18,498	18,451	17,012
3	470,412	508,176	384,324	540,776	18,241	18,734	18,876	17,312
4	496,960	535,348	431,852	558,664	18,100	17,627	18,874	17,457
5	529,796	519,456	440,624	564,848	18,402	18,648	19,536	16,732
ср.	486,390	516,980	405,030	561,000	18,150	18,160	18,830	17,050
Ca(OH)₂ (насыщенный раствор)								
1	497,192	516,308	464,648	491,884	18,518	17,730	20,188	18,122
2	513,960	526,704	445,648	483,624	18,233	18,178	18,819	18,644
3	560,924	497,216	403,436	447,660	18,784	17,796	19,841	17,888
4	511,448	561,356	439,764	470,140	17,980	17,869	19,314	18,075
5	504,972	516,640	424,388	419,392	18,940	17,440	19,389	17,662
ср.	517,700	523,640	435,580	462,540	18,490	17,800	19,510	18,080
NaOH (1 %)								
1	503,176	475,112	423,092	475,168	18,206	17,827	17,273	18,294
2	386,300	467,848	413,600	468,328	18,069	18,347	17,653	17,859
3	469,528	459,728	409,544	481,848	19,092	18,959	18,405	17,298
4	507,324	452,164	399,324	484,644	18,545	18,493	17,630	18,125
5	456,964	483,408	449,556	500,932	18,760	18,473	18,000	18,518
ср.	464,660	467,650	419,020	482,180	18,530	18,420	17,790	18,020
H₂SO₃ (6 %)								
1	520,388	519,448	458,756	494,324	19,281	18,016	19,021	17,292
2	469,964	529,580	427,420	541,792	18,602	18,900	16,684	17,745
3	452,244	504,696	430,644	494,960	19,038	18,174	17,684	17,749
4	457,368	546,364	477,140	538,304	18,496	17,733	17,805	17,371
5	494,844	506,400	461,632	494,916	18,077	18,033	18,715	17,545
ср.	478,960	521,300	451,120	512,860	18,700	18,170	17,980	17,540
H₂SO₄ (0,5 %)								



№№ образцов	Фактический показатель							
	удлинение при максимальной нагрузке вдоль рулона, ε, %				прочность при растяжении вдоль рулона, МПа			
	время воздействия агрессивных химических сред, сутки							
	30	60	90	120	30	60	90	120
1	481,672	505,384	468,400	505,632	19,144	19,024	18,418	18,520
2	373,636	422,600	478,392	444,616	17,571	18,292	18,242	17,319
3	424,024	513,152	441,592	497,016	18,318	18,754	18,791	17,901
4	469,840	421,532	422,372	447,056	19,081	18,110	18,039	17,249
5	443,800	463,860	459,660	506,388	19,069	17,777	18,088	18,148
ср.	438,590	465,300	454,120	480,140	18,640	18,390	18,320	17,830

Таблица 5 – Толщина и гибкость рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** после воздействия на него жидких агрессивных химических сред

№№ образцов	Фактический показатель							
	толщина, мм				гибкость, °С			
	время воздействия агрессивных химических сред, сутки							
	30	60	90	120	30	60	90	120
NaHCO₃ (3 %)								
1	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 52,5	минус 55
2	3,0	3,0	3,0	3,0	минус 55	минус 55	минус 52,5	минус 55
3	3,0	3,0	3,0	3,0	минус 55	минус 55	минус 52,5	минус 55
4	3,0	3,0	3,0	3,0	–	–	–	–
5	3,0	3,0	3,0	2,9	–	–	–	–
ср.	3,0	3,0	3,0	3,0	минус 55	минус 55	минус 52,5	минус 55
соль (NaCl) (насыщенный раствор)								
1	3,0	2,9	3,0	3,0	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
2	2,9	2,9	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
3	2,9	2,9	2,9	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
4	3,0	2,9	2,9	2,9	–	–	–	–
5	2,9	2,9	2,9	2,9	–	–	–	–
ср.	2,9	2,9	2,9	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
Ca(OH)₂ (насыщенный раствор)								
1	3,0	3,0	2,9	3,0	минус 52,5	минус 55	минус 55	минус 55
2	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 52,5	минус 55	минус 55	минус 55
3	3,0	3,0	2,9	3,0	минус 52,5	минус 55	минус 55	минус 55
4	3,0	3,0	3,0	3,0	–	–	–	–
5	3,0	3,0	3,0	2,9	–	–	–	–
ср.	3,0	3,0	3,0	3,0	минус 52,5	минус 55	минус 55	минус 55
NaOH (1 %)								
1	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
2	3,0	3,0	2,9	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
3	3,0	3,0	2,9	3,0	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
4	3,0	3,0	2,9	2,9	–	–	–	–
5	3,0	3,0	2,9	2,9	–	–	–	–
ср.	3,0	3,0	2,9	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55

H₂SO₃ (6 %)



№№ образцов	Фактический показатель							
	толщина, мм				гибкость, °С			
	время воздействия агрессивных химических сред, сутки							
	30	60	90	120	30	60	90	120
1	3,0	2,9	2,9	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
2	3,0	2,9	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
3	3,0	2,9	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
4	3,0	2,9	3,0	2,9	–	–	–	–
5	3,0	2,9	2,9	2,9	–	–	–	–
ср.	3,0	2,9	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
H₂SO₄ (0,5 %)								
1	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
2	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
3	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55
4	3,0	3,0	3,0	2,9	–	–	–	–
5	3,0	3,0	3,0	2,9	–	–	–	–
ср.	3,0	3,0	3,0	2,9	минус 55	минус 55	минус 55	минус 55

Таблица 6 – Масса рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** после воздействия на него жидких агрессивных химических сред

№№ образцов	Фактический показатель			
	масса, кг/м ²			
	время воздействия агрессивных химических сред, сутки			
	30	60	90	120
NaHCO₃ (3 %)				
1	4,004	3,956	3,984	3,944
2	3,864	3,948	4,040	3,992
3	4,052	3,988	4,004	3,928
4	4,056	4,004	3,920	3,952
5	4,012	3,996	3,664	3,968
ср.	3,996	3,984	3,924	3,956
соль (NaCl) (насыщенный раствор)				
1	3,836	3,876	3,976	3,860
2	3,908	3,868	3,968	3,952
3	3,892	3,808	3,932	4,000
4	3,920	3,812	3,868	3,916
5	3,948	3,844	3,956	3,896
ср.	3,900	3,840	3,940	3,924
Ca(OH)₂ (насыщенный раствор)				
1	4,032	3,928	3,916	3,964
2	4,028	4,052	3,960	4,028
3	3,932	3,940	4,040	4,016
4	3,952	3,904	4,092	4,024
5	3,912	3,992	4,088	4,000
ср.	3,972	3,964	4,020	4,008

NaOH (1 %)



№№ образцов	Фактический показатель			
	масса, кг/м ²			
	время воздействия агрессивных химических сред, сутки			
	30	60	90	120
1	3,992	3,960	4,088	3,844
2	3,952	3,856	4,000	3,988
3	4,000	3,988	3,916	4,000
4	3,952	3,988	3,800	3,960
5	4,036	4,028	3,680	3,920
ср.	3,988	3,964	3,896	3,944
H₂SO₃ (6 %)				
1	4,080	4,016	3,948	3,932
2	3,996	4,020	3,896	3,912
3	3,992	4,008	3,936	3,912
4	3,956	3,996	4,012	3,876
5	4,068	3,968	3,948	3,808
ср.	4,020	4,000	3,948	3,888
H₂SO₄ (0,5 %)				
1	3,996	4,052	4,060	3,924
2	4,060	4,020	3,884	3,960
3	4,064	4,029	4,028	3,940
4	4,056	4,029	4,016	3,920
5	4,004	4,104	3,964	3,920
ср.	4,036	4,072	3,988	3,932

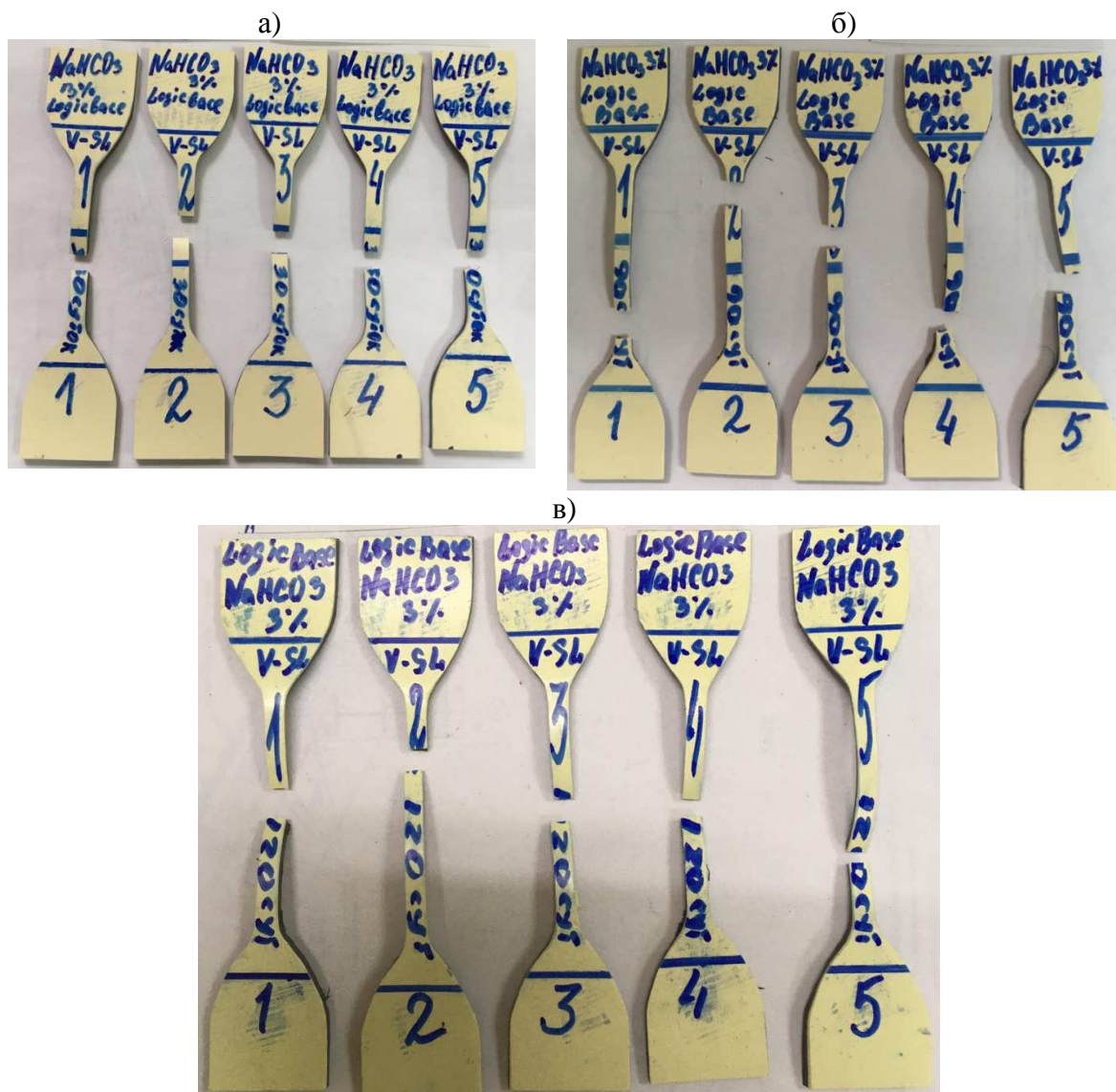


Рисунок 3 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей после воздействия на него NaHCO_3 (3 %) в течение 30 (а), 90 (б) и 120 (в) суток

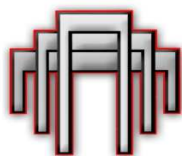


Рисунок 4 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей после воздействия на него **NaCl** (насыщенный раствор) в течение 30 (а), 90 (б) и 120 (в) суток

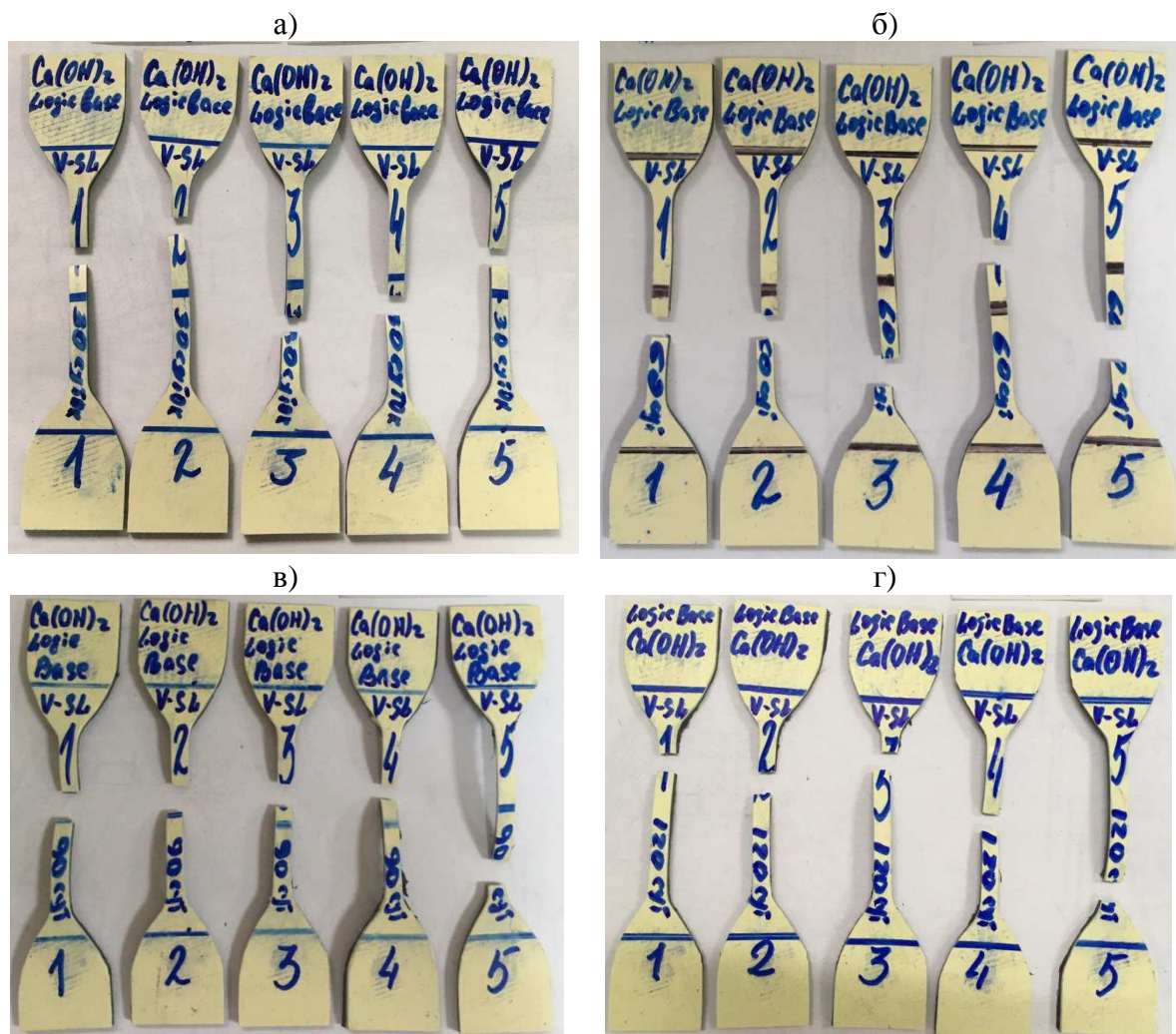


Рисунок 5 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей после воздействия на него **Ca(OH)₂** (насыщенный раствор) в течение 30 (а), 60 (б), 90 (в) и 120 (г) суток



Рисунок 6 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей после воздействия на него **NaOH (1 %)** в течение 30 (а), 60 (б), 90 (в) и 120 (г) суток

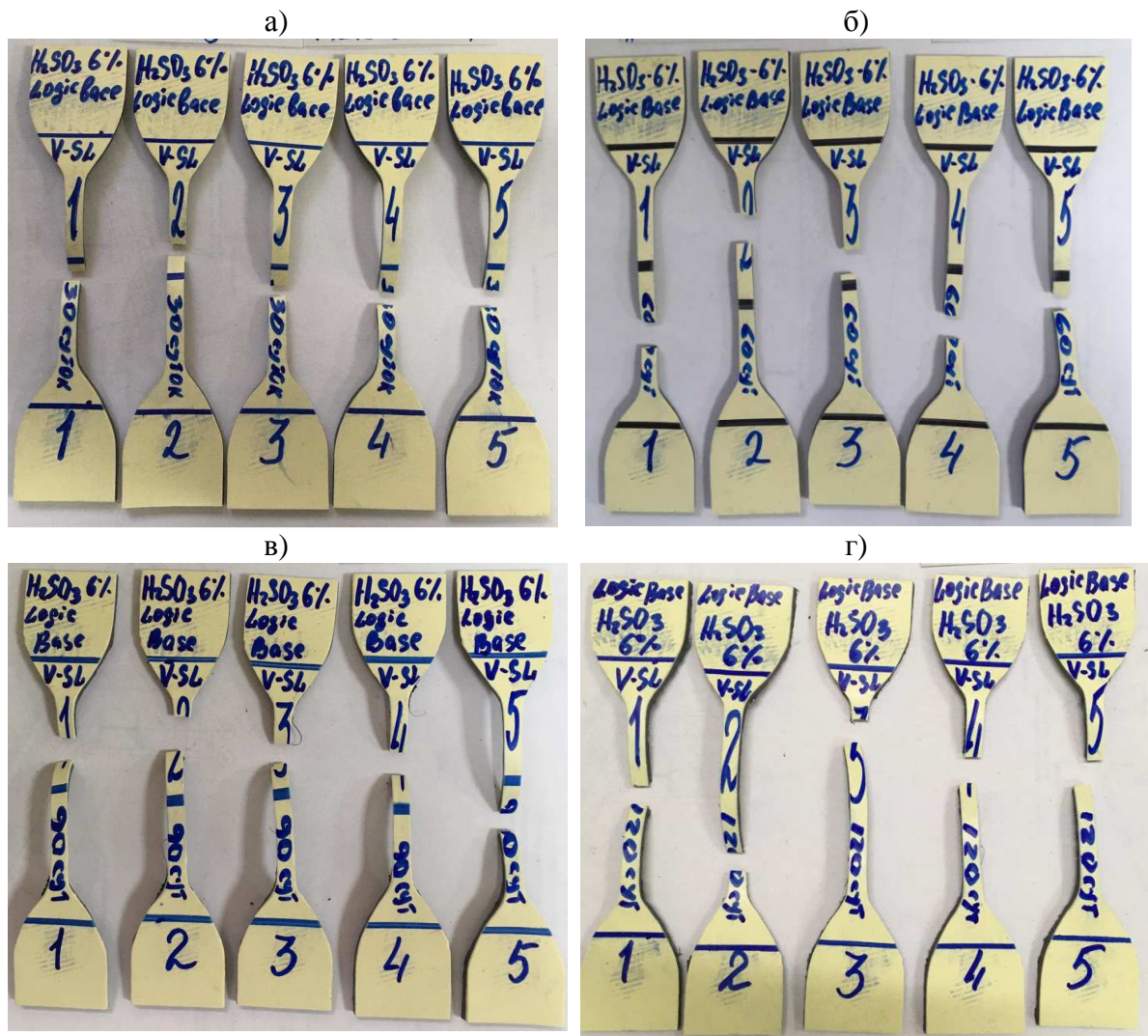


Рисунок 7 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей после воздействия на него **H₂SO₃ (6 %)** в течение 30 (а), 60 (б), 90 (в) и 120 (г) суток

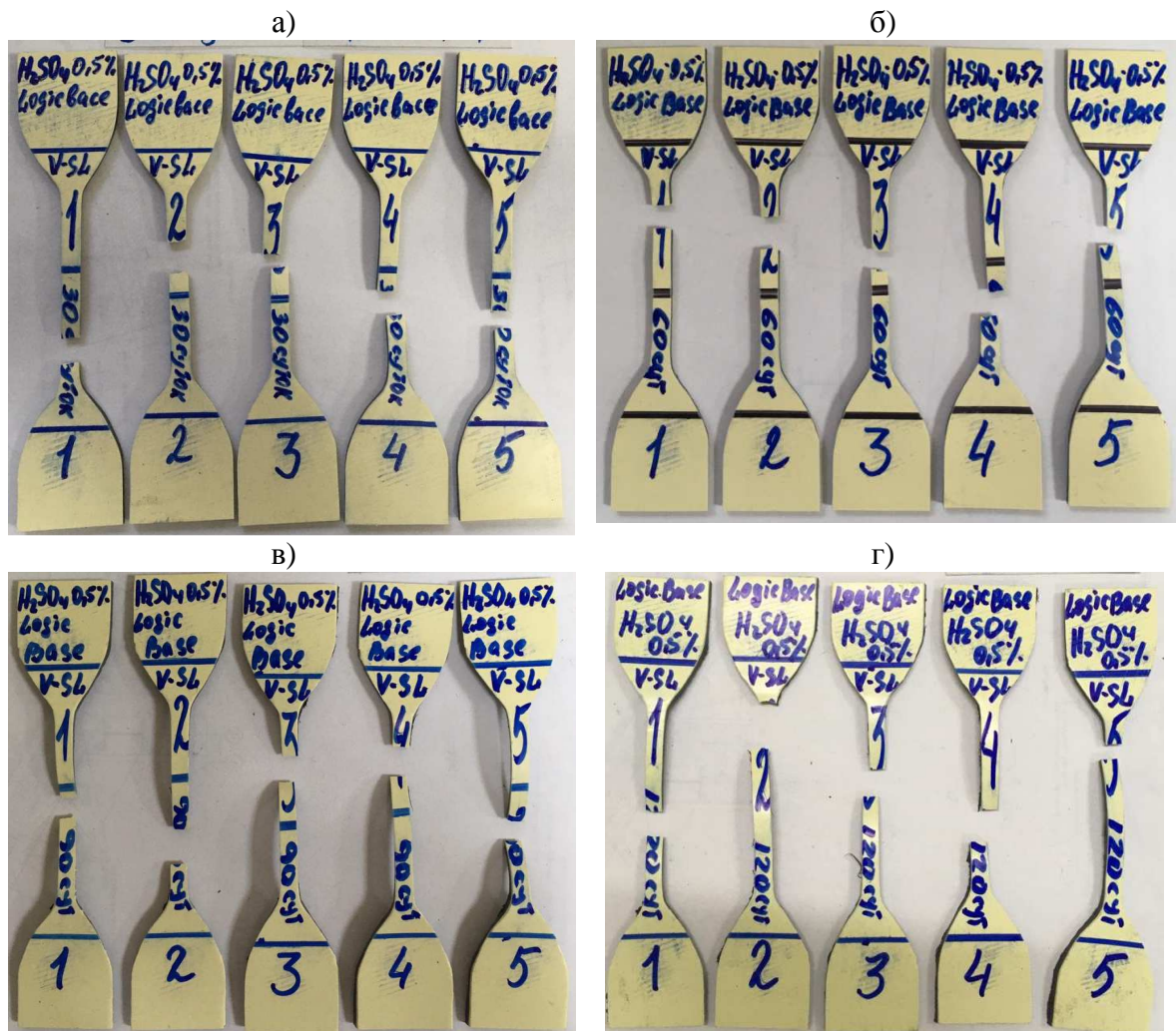


Рисунок 8 – Испытанные образцы рулонного гидроизоляционного полимерного материала **LOGICBASE V-SL** по определению его деформативно-прочностных показателей после воздействия на него **H₂SO₄ (0,5 %)** в течение 30 (а), 60 (б), 90 (в) и 120 (г) суток



Библиография

- [1] СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями № 1, 2, 3)
- [2] ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования
- [3] ГОСТ Р 56910-2016 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие полимерные (термопластичные и эластомерные). Метод определения стойкости к воздействию жидких химических сред, содержащих воду
- [4] ГОСТ 12020-2018 Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред
- [5] ПНСТ 630-2021 Материалы гидроизоляционные для подземных частей сооружений объектов использования атомной энергии. Метод испытаний
- [6] ВСН 58-88р Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социального назначения
- [7] СП 120.13330.2012 Метрополитены
- [8] ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
- [9] ГОСТ 31899-1-2011 (EN 12311-1:1999) Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие. Метод определения деформативно-прочностных свойств
- [10] ГОСТ 2678-94 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Метод испытаний