

«Утверждаю»

Проректор по науке и инновациям,
проф., д.т.н.



Филонов М. Р.

14.09.2018

Заключение № 097/18-501

**«Исследование химической стойкости ПВХ мембраны
ELVATOR V-RP в различных агрессивных средах»**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
Заведующий кафедрой металлургии
стали и защиты металлов,
проф., д.т.н.

Дуб Алексей Владимирович

Ответственный исполнитель,
научный сотрудник

Волкова Ольга Владимировна

Исполнители:

зав. лабораторией МЗМ

Обухова Татьяна Анатольевна

доцент, к.х.н.

Сафонов Иван Александрович

научный сотрудник

Ковалев Александр Федорович

научный сотрудник

Шевейко Ольга Владимировна

инженер I категории

Шибаета Татьяна Владимировна

Заявитель	ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы»
Основание для проведения испытаний	Договор № 097/18-501 от 13.08.2018
Задачи испытаний	Оценка химической стойкости ПВХ мембраны ELVATOR V-RP
Образцы	ПВХ мембраны ELVATOR V-RP
Нормативные документы	- ГОСТ Р 57417-2017 «Материалы кровельные гибкие полимерные (термопластичные и эластомерные). Общие технические условия»; - ГОСТ EN 1850-2-2011 «Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие полимерные (термопластичные или эластомерные). Метод определения видимых дефектов»; - ГОСТ 9.403-80 «Покрытия лакокрасочные. Методы испытания на стойкость к статическому воздействию жидкостей»
Результаты исследований	Заключение №097/18-501

Цель работы: исследование химической стойкости ПВХ мембраны ELVA-TOP V-RP.

Образцы для испытаний: на исследование предоставлены образцы ПВХ мембраны ELVATOR V-RP прямоугольной формы 30x50 мм. Мембрана ПВХ состоит из трех слоев: 1 – гибкий ПВХ, 2 – армирующая сетка из полиэфирных волокон, 3 – ПВХ.

Отбор образцов: осуществлялся Заказчиком.

Образцы погружаются в следующие среды:

Неорганические кислоты	Органические кислоты	Неорганические основания	Органические вещества
Серная кислота 25% Серная кислота 98% Азотная кислота 5% Хлористовородная кислота 10% Конц. хлористовородная кислота	Бензойная кислота Уксусная кислота Лимонная кислота Винная кислота Щавелевая кислота	Гидроксид натрия Едкий аммиак	Ацетон Аммиак 10% Этиловый спирт 10% Бензин Дизельное топливо Моторные и минеральные масла Битумосодержащие вещества
	Другое Мыльные растворы Морская вода Гербициды, химические удобрения	Растворы солей Сульфаты Хлориды Нитраты	

При исследовании были выполнены следующие работы:

- ускоренные коррозионные испытания по ГОСТ 9.403-80 «Покрытия лакокрасочные. Методы испытания на стойкость к статическому воздействию жидкостей» метод А в течение в течение 480 часов при комнатной температуре;

- оценка внешнего вида поверхностей образцов в процессе и после испытаний проводили визуально по ГОСТ EN 1850-2-2011 «Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие полимерные (термопластичные или эластомерные). Метод определения видимых дефектов» и по ГОСТ Р 57417-2017 «Материалы кровельные гибкие полимерные (термопластичные и эластомерные). Общие технические условия».

Результаты исследования

В результате исследования внешнего вида поверхностей образцов, толщина которых составляет 1,5 мм, в состоянии поставки установлено, что исследуемый слой ПВХ матовый, белого цвета, с видимой структурой армирующей сетки. По-

лотна образцов не имеют вздутий, трещин, дыр, разрывов, складок, вмятин, включений и других видимых дефектов. На срезе образцов отсутствуют раковины, пузыри и включения, что соответствует ГОСТ Р 57417-2017 и ГОСТ EN 1850-2-2011 (рис. 1).

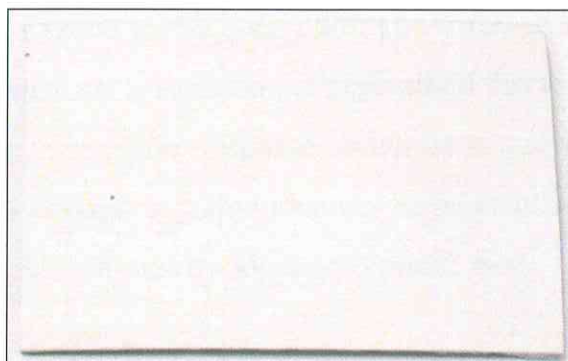


Рис. 1 Внешний образцов, поступивших на исследование

Оценка внешнего вида образцов ПВХ мембраны после испытаний по ГОСТ 9.403-80 в различных средах проведена периодически:

- через 24 ч (1 сутки);
- через 168 ч (7 суток);
- через 480 ч (20 суток).

Внешний вид образцов после 24 ч испытаний в серной кислоте (98%) и ацетоне представлен на рисунке 2. Обнаружено значительное потемнение, скручивание и потеря эластичности образцов после испытаний в кислоте (рис. 2 а). В результате испытаний в ацетоне наблюдается легкое потемнение поверхности образцов, скручивание, жесткость и ярко выраженная фактура армирующего слоя (рис. 2б).

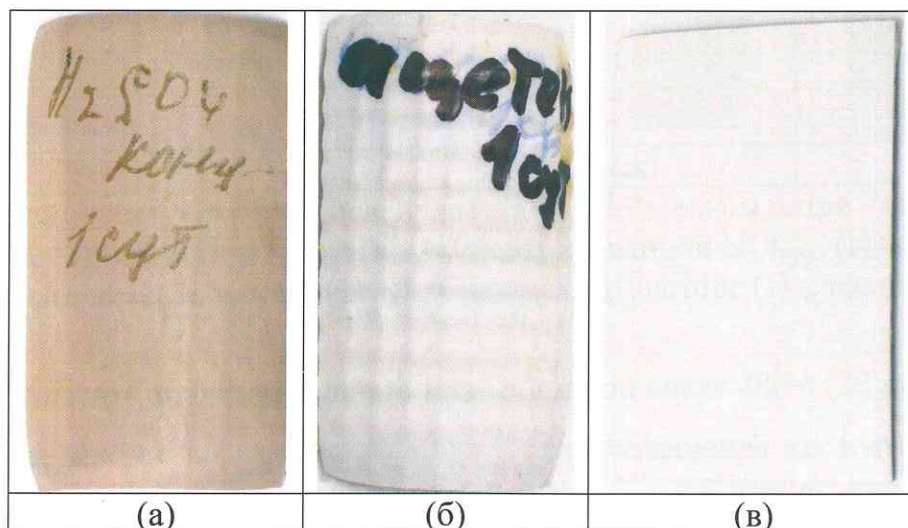


Рис. 2 Внешний вид образцов после испытаний в серной кислоте (98%) (а) и ацетоне (б) в течение 24 ч и образца свидетеля (в)

Внешний вид образцов после 168 ч (7 суток) испытаний в концентрированной хлористоводородной кислоте ($\text{HCl}_{\text{конц}}$), 10% уксусной кислоте, 25% едком натре, бензине, ацетоне, моторном масле и дизельном топливе представлен на рисунке 3. Выявлено потемнение поверхностей образцов без изменения эластичности после испытаний в растворах едкого натра, уксусной кислоты, моторного масла, концентрированной соляной кислоты и мастике, содержащей битум (рис. 3 а-д). На образцах после испытаний в дизельном топливе, бензине и ацетоне зафиксировано потемнение поверхностей образцов, скручивание, выраженная текстура армирующего слоя, а также потеря эластичности образцов (рис. 3 е-з).

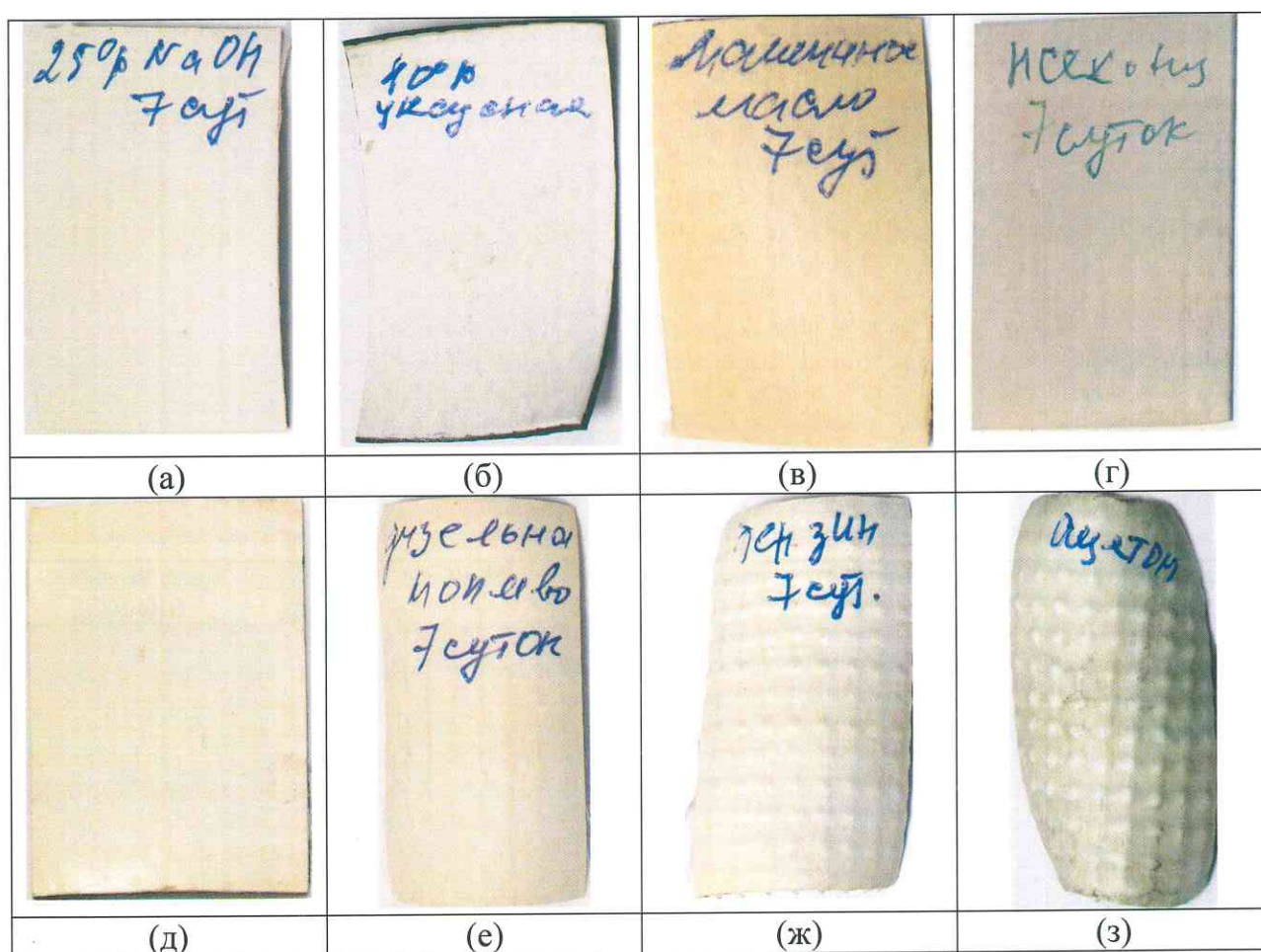
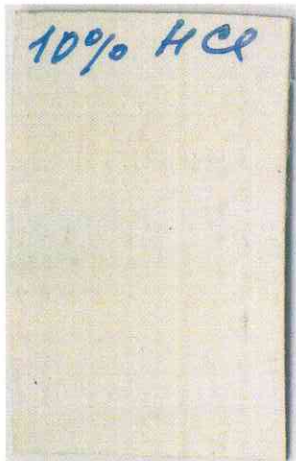
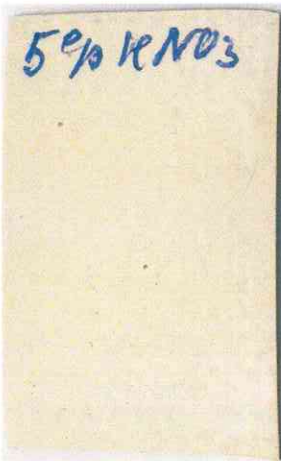
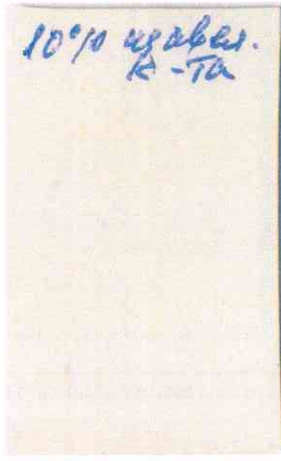
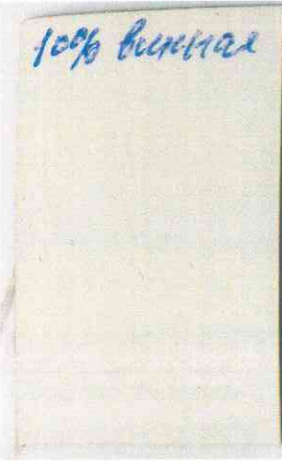
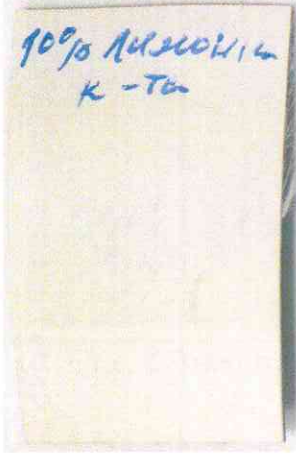
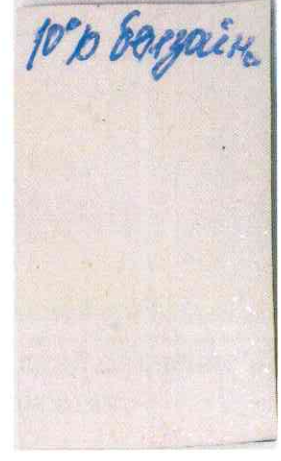
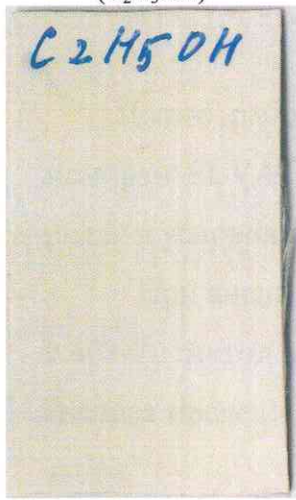
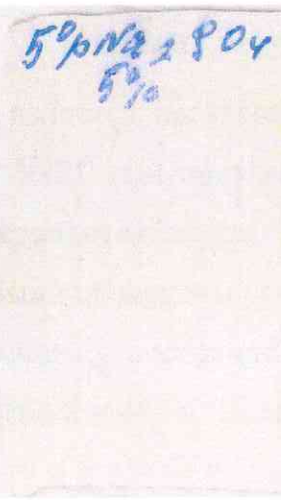
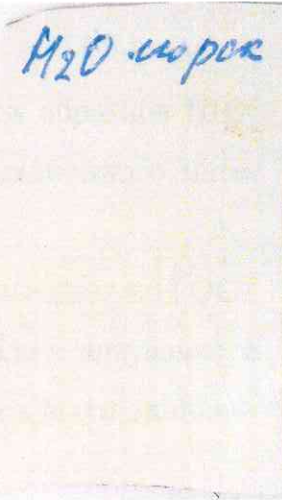


Рис. 3 Внешний вид образцов после испытаний в 25% едком натре (а), 10% уксусной кислоте (б), моторном масле (в), концентрированной $\text{HCl}_{\text{конц}}$ (г), мастике с битумом (д), дизельном топливе (е), бензине (ж), ацетоне (з) в течение 168 ч

В результате анализа внешнего вида образцов после 480 ч (20 суток) испытаний в различных растворах (рис. 4) обнаружено потемнение исследуемых поверхностей образцов. Скручивание и незначительная потеря эластичности обнаружена



на образцах после испытаний в мыльном растворе, 10% уксусной кислоте и 25% едком натре.

10 % HCl  10% HCl	5% HNO ₃  5% HNO ₃	10% щавелевая кислота  10% щавел. к-та	10% винная кислота  10% винная
10% лимонная кислота  10% лимонн. к-та	серная кислота (25%) 	10 % бензин  10% бензин	10% аммиак  10% аммиак
Этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH)  C ₂ H ₅ OH	5% Na ₂ SO ₄  5% Na ₂ SO ₄ 5%	аммиачная селитра  аммиачная селитра	морская вода  H ₂ O морск



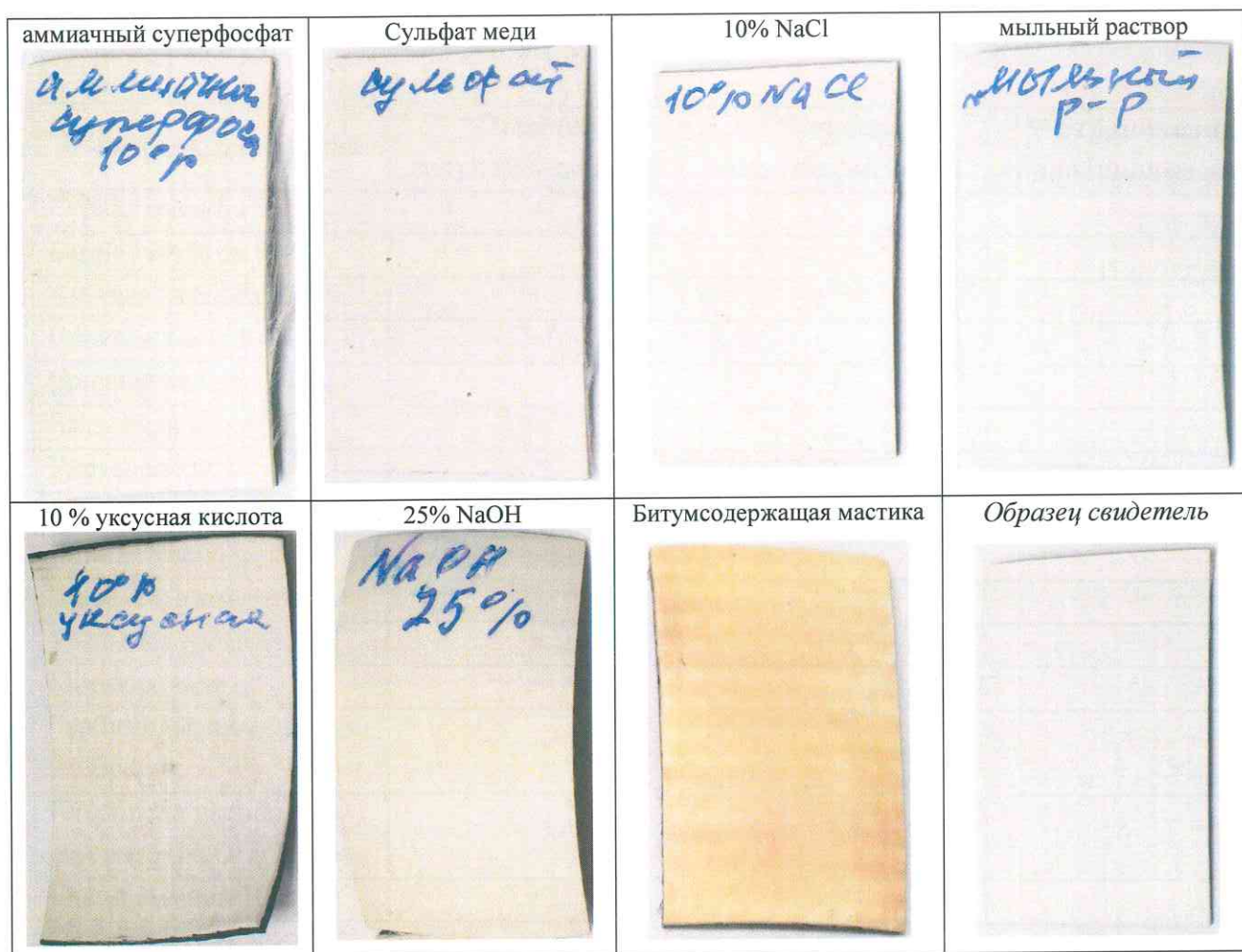


Рис. 4 Внешний вид образцов после испытаний в течение 480 ч (20 суток) в различных жидкостях

Анализ результатов исследования

Целью работы является исследование химической стойкости образцов ПВХ мембран ELVATOR V-RP при применении в качестве гидроизоляционного материала в условиях открытых атмосфер.

При анализе были проведены ускоренные коррозионные испытания по ГОСТ 9.403-80 метод А. Оценку состояния образцов проводили методом визуального анализа после 24 ч, 168 ч и 480 ч. Условия испытаний для образцов были одинаковыми.

В результате проведенных исследований установлено, что полотно ПВХ мембраны ELVATOR V-RP устойчиво к воздействию большинства агрессивных сред (табл. 1).



Таблица 1 - Сопротивляемость воздействию агрессивных сред ПВХ мембраны ELVATOR V-RP

Испытательная среда	*Отличная сопротивляемость	**Хорошая сопротивляемость	***Ограниченная сопротивляемость
Серная кислота 25%	+		
Серная кислота 98%			+
Азотная кислота 5%	+		
Соляная кислота 10%	+		
Соляная кислота 98%		+	
Бензойная кислота	+		
Уксусная кислота		+	
Лимонная кислота	+		
Винная кислота	+		
Щавелевая кислота	+		
Мыльные растворы	+		
Морская вода	+		
Гербициды, химические удобрения	+		
Гидроксид натрия (ед- кий натр (NaOH) 25%)		+	
Едкий аммиак 10%	+		
Сульфаты (5% Na ₂ SO ₄)	+		
Хлориды (10% NaCl)	+		
Нитраты	+		
Ацетон			+
Аммиак 10%	+		
Этиловый спирт 10%	+		
Бензин		+	
Дизельное топливо		+	
Моторные и минераль- ные масла		+	
Битумосодержащая мас- тика	+		

*Отличная сопротивляемость - полотно устойчиво более 200 ч.

**Хорошая сопротивляемость - полотно устойчиво в течение непродолжительного воздействия (100 - 150 ч.).

***Ограниченная сопротивляемость - полотно ограниченно устойчиво (менее 100 часов)

ВЫВОДЫ

1. ПВХ мембрана ELVATOR V-RP устойчива в следующих исследуемых средах: серной кислоте 25%; азотной кислоте 5%; соляной кислоте 10%; бензойной, лимонной, винной и щавелевой кислотах; мыльных растворах; морской воде; химических удобрениях; аммиаке; сульфатах; хлоридах; нитратах; этиловом спирте; битумсодержащей мастике.
2. ПВХ мембрана ELVATOR V-RP устойчива в течение 100-150 ч в следующих исследуемых средах: концентрированной соляной кислоте; уксусной кислоте; едком натре; бензине; дизельном топливе; моторном масле.
3. ПВХ мембрана ELVATOR V-RP устойчива в течение менее 100 ч в следующих исследуемых средах: концентрированной серной кислоте и ацетоне.

Отв. исп. Волкова О.В., научный сотрудник
каф. МЗМ
Тел.: 8(495) 951-22-34
e-mail: mail@expertcorr.misis.ru

