

SBF2015F0155- Restricted

Отчет

Вымывание химических веществ из кровельных мембран ПВХ

Испытание на вымывание и контент-анализ

Автор(ы)

Моника Нодланд Малмедал (*Monica Nodland Malmedal*)

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**Вымывание**
Металлы
Фталаты
ТОС
Кровля

Отчет

Вымывание химических веществ из кровельных мембран ПВХ

Испытание на вымывание и контент-анализ

Версия

1

Дата

2015-06-05

Автор(ы)Моника Нодланд Малмедал (*Monica Nodland Malmedal*)**Заказчик(и)**ООО «Завод Лоджикруф», Восточный промузел 21, 390047
г. Рязань, Россия**Контактн. лицо**

Ильдус Нагаев

Номер проекта

102008571-4

Кол-во страниц

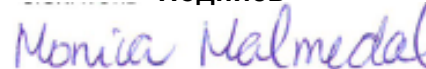
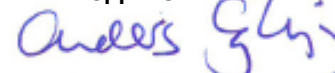
7

АННОТАЦИЯ

Независимая исследовательская организация **SINTEF Building and Infrastructure** провела испытание на вымывание химических веществ из материала Logicroof V-SR (и Logicroof V-RP) от имени ООО «Завод Лоджикруф» в соотв. с положениями стандарта CEN/TC 351/WG 1 N 0364. Предоставленный образец (в твердом состоянии) был проанализирован на предмет содержания фталатов и металлов.

Общее содержание фталатов и металлов в проанализированном образце не превышает пороговых значений; исключение составило содержание цинка, диизодецилфталата (ДИДФ) и диизононилфталата (ДИНФ). Полученные результаты не превышают пороговых значений, указанных в стандартах безопасности для окружающей среды, принятых в Норвегии.

Было вынесено заключение о том, что при условии использования проанализированного материала по назначению он не представляет повышенной опасности для окружающей среды.

ПодготовленоМоника Нодланд Малмедал (*Monica Nodland Malmedal*)**Подпись****Проверено**Кристиан Дж. Энгельсен (*Christian J. Engelsen*)**Подпись****Утверждено**Андерс Филлинг (*Anders Fylling*)**Подпись****Номер отчета**
SBF2015F0155**ISBN**
ISBN**Классификация**
Доступ ограничен**Классификация этой стр.**
Доступ ограничен

Содержание

1	Введение	3
2	Образцы материала	3
3	Методы	3
3.1	Подготовка образцов.....	3
3.2	Вымывание	3
3.3	Лабораторное оборудование и химические вещества	4
3.4	Консервация и хранение образцов элюатов.....	4
3.5	Химический анализ	5
4	Результаты испытаний	5
5	Оценка и подведение итогов	7
6	Выводы	7

1 Введение

Независимая исследовательская организация **SINTEF Building and Infrastructure** провела контент-анализ материала Logicroof V-SR и испытание на вымывание в соотв. со стандартом CEN/TC 351/WG 1 N 0364. Предметом проведенных исследований стала степень вымывания фталатов, ТОС (общее содержание органического углерода) и тяжелых металлов. Испытания проводились от имени ООО «Завод Лоджикруф».

2 Образцы

SINTEF Building and Infrastructure получила вырезку образцов материала Logicroof V-SR. Образцы были подготовлены Бенте В. Офте (*Bente W. Ofte*), SINTEF Building and Infrastructure, г. Тронхейм (Норвегия). Образцы были получены 10 апреля 2015 года Моникой Малмедал (*Monica Malmedal*). Информация об образцах приведена в Таблице 1.

Logicroof V-RP и Logicroof V-SR имеют одинаковую рецептуру, ввиду чего указываются данные только по последнему продукту.

Таблица 1. Информация об образцах

Название продукта	Logicroof V-SR
Серийный номер	12977
Дата производства	18.3.2015
Толщина образца, мм	1.5

3 Методы

3.1 Подготовка образцов

Из середины полученного материала вырезается испытательный образец прямоугольной формы. Размеры образца составляют 80 x 170 мм. Площадь его геометрической поверхности составляет 136 см².

Образец фиксируется в стеклянном сосуде объемом 2000 мл, в форме перевернутой U. В таком положении образец остается и во время испытания на вымывание.

3.2 Вымывание

Испытание на вымывание было выполнено в соотв. со стандартом CEN/TC 351/WG 1 N 0364 *Строительные материалы – Испытание на выделение вредных веществ — Часть 2: Динамическое испытание на вымывание с горизонтальной поверхности.*

Испытание было начато 13 апреля 2015 года и завершено 17 апреля 2015 года. В стандарте CEN/TC 351/WG 1 N 0364 описано испытание продолжительностью 64 дня, однако для предоставленного образца было достаточно проведения сокращенного анализа в 4 этапа вымывания. В Таблице 2 показано начало и конец каждого этапа вымывания.

Объем выщелачивателя (V_1), добавлявшегося на каждом этапе анализа, составил 1088 мл.

Таблица 2. Продолжительность каждого этапа вымывания

Этап	Продолжит-ь	Logicroof V-SR	
		Начало дата - время	Окончание дата - время
1	6 ч 26 мин	13.04.2015-07:09	13.04.2015- 13:35
2	18 ч 35 мин	13.04.2015- 13:38	14.04.2015-08:13
3	30 ч 2 мин	14.04.2015-08:16	15.04.2015- 14:18
4	41 ч 59 мин	15.04.2015- 14:21	17.04.2015-08:20
Контроль	≈4 дня	13.04.2015-07:07	17.04.2015-08:05

3.3 Лабораторное оборудование и химические вещества

Лабораторное оборудование:

Сосуды 2000 мл:	VWR боросиликатное стекло 3.3 (VWR1213-1129)
pH-измеритель:	Metrohm 794 Basic Titrino со стекл. электродом 6.0255.100
Индикатор проводимости:	HACH sension кондуктометрический электрод (p/n: 51975-00)
Весы:	Mettler PE 1600
Фильтр:	Whatman™ GF/F стекл. микроволоконный фильтр, диаметр 47 мм, номер по каталогу 1825-047

Химические вещества:

Кислота:	Merck, Suprapur® азотная кислота, HNO ₃ , 65 %(1.00441.1000)
Выщелачиватель:	ELGA- PURELAB Option-Q (сопротивление 18 MΩ-cm)

Сосуды для проведения испытания:

Сосуды из бутылочного стекла 1 л, предоставленные ALS (анализ на содержание фталатов и ТОС в элюатах); промытые кислотой пластиковые сосуды 125 мл, предоставленные ALS (анализ на содержание металлов в элюатах); сцинтиляционные сосуды (для измерения уровня pH и электропроводности элюатов)

3.4 Консервация и хранение образцов элюатов

В Таблице 3 представлена информация о консервации и хранении образцов элюатов.

Таблица 3. Хранение образцов элюатов

Параметр анализа	Консервация	Хранение
Фталаты и ТОС ²⁾	Не нуждается в консервации	В холодильной камере
Металлы	0.5 % (v/v) HNCL	В холодильной камере
pH и электропроводность	Не нуждается в консервации	- ¹⁾

¹⁾ Измерено в сточной воде сразу после сбора в **SINTEF**

²⁾ Общее содержание органического углерода (ТОС)

3.5 Химические анализы

Лаборатория ALS Laboratory Group Norway AS провела химические анализы металлов и фталатов.

Определение содержания фталатов в твердом образце проводилось в соотв. со стандартом EPA 8061 A. Определение и измерение содержания составных элементов проводилось в соотв. с GC/MS. Предел определения количественных значений составил 0.1 мг/кг.

Определение содержания металлов проводилось в соотв. с положениями модифицированного метода испытаний EPA 200.7 (ICP-AES) и 200.8 (ICP-SFMS). Твердый образец нарезался на небольшие фрагменты или погружался в 7M HNO₃, после чего проводился процесс разложения в микроволновой печи при использовании HNO₃ и H₂O в пропорции 1:1 перед проведением анализа.

Определение содержания фталатов в сточных водах проводилось в соотв. с EPA 8061 A. Элюаты выделялись при помощи метилхлорида, их концентрация и объем устанавливались в соотв. с GC/ECD. Предел определения количественных значений составил 0.6 µг/л.

Определение общего содержания органического углерода (ТОС) в сточных водах проводилось в соотв. с EN 1484. Определение и измерение содержания ТОС проводилось в соотв. с алгоритмами анализа IR. Предел определения количественных значений составил 0.50 мг/л.

4. Полученные результаты

Данные по уровню pH и электропроводности в сточных водах приводятся в Таблице 4. Можно убедиться, что показатели электропроводности в большинстве случаев незначительно отличаются от контрольного значения, в то время как уровень pH заметно вырос. Для данного типа материалов ожидалось незначительное повышение уровня pH.

Таблица 4. Уровень pH и электропроводность сточных вод

Этап, #	Logicroof V-SR		
	pH	Электропроводность, pS/cm	Температура образцов, °C
1	8.2	3.4	20.9
2	7.7	2.1	20.4
3	7.0	1.4	20.3
4	7.5	1.4	19.6
Контроль	6.5	1.5	21.0

Концентрация всех веществ, рассматривавшихся в рамках исследования, приводится в Таблице 5. На основе результатов анализов можно сделать вывод о том, что диизодецилфталат (ДИДФ) и диизононилфталат (ДИНФ) присутствуют в предоставленном материале в наибольшем количестве. Было зафиксировано лишь незначительное содержание тяжелых металлов.

В Таблице 6 показано содержание фталатов в сточных водах. Зафиксированная концентрация этих веществ не достигает предельных значений; исключение составили лишь диметилфталат и ди-2-этилексилфталат (DEHP). Небольшое содержание диэтилфталата (DEP) и ди(н-бутил)фталата (DBP) было зафиксировано в образцах элюатов на этапах 1 и 2 и на этапе 1 соответственно.

Таблица 5. Содержание фталатов и металлов в Logicroof V-SR.

Элементы	Ед. изм.	LOO	Logicroof V-SR
Диметилфталат (DMP)	%	0.10	<0.10
Диэтилфталат (DEP)	%	0.10	<0.10
Ди (н-пропил) фталат (DPPrP)	%	0.10	<0.10
Ди (н-бутил) фталат (DBP)	%	0.10	<0.10
Диизобутилфталат (DIBP)	%	0.10	<0.10
Дипентилфталат (DPP)	%	0.10	<0.10
Диноктилфталат (DNOP)	%	0.10	<0.10
Ди-2-этилексилфталат (DEHP)	%	0.10	<0.10
Бутилбензилфталат (BBP)	%	0.10	<0.10
Дициклогексилфталат (DCHP)	%	0.10	<0.10
Диизодецилфталат (DIDP)	%	0.10	33.8
Диизононилфталат (DINP)	%	0.10	4.2
As	мг/кг	3	<3
Cd	мг/кг	0.09	<0.09
Co	мг/кг	0.09	<0.09
Cr	мг/кг	0.2	<0.2
Cu	мг/кг	0.3	<0.3
Hg	мг/кг	0.9	<0.9
Ni	мг/кг	0.2	<0.2
Pb	мг/кг	0.9	<0.9
V	мг/кг	0.2	<0.2
Zn	мг/кг	1	4.28

Таблица 6. Содержание фталатов в сточных водах.

Элементы	Ед/из	Logicroof V-SR				Контроль
		Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	
Диметилфталат (DMP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Диэтилфталат (DEP)	µг/л	0.77	0.62	<0.60	<0.60	<0.60
Ди (н-пропил) фталат (DPPrP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Ди (н-бутил) фталат (DBP)	µг/л	0.71	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Диизобутилфталат (DIBP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Дипентилфталат (DPP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Диноктилфталат (DNOP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Ди-2-этилексилфталат (DEHP)	µг/л	15.2	5.2	7.8	2.0	3.2
Бутилбензилфталат (BBP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Дициклогексилфталат (DCHP)	µг/л	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
Диизодецилфталат (DIDP) ¹⁾	µг/л	<8.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Диизононилфталат (DINP) ¹⁾	µг/л	<8.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
ТОС	mg/L	1.16	1.14	1.05	1.11	<0.50

¹⁾ Высокие предельные значения ввиду небольших объемов образца

5 Оценка и подведение итогов

Общее содержание металлов в твердых образцах было ниже предельно допустимого значения, за исключением небольшого содержания цинка (Zn). Ввиду этого было принято решение не проводить дополнительных анализов на содержание в элюатах металлов. Общее содержание фталатов в твердых образцах было ниже предельно допустимого значения, за исключением диизодецилфталата (DIDP) и диизононилфталата (DINP).

Показатели концентрации ТОС были сопоставлены с нормативным значением количества органического углерода в чистой воде (SFT 97:04, Департамент защиты окружающей среды Норвегии). Сравнение показало, что полученные значения соответствуют значениям Класса условий 1 (т.н. *Tilstandsklasse I*).

Установленные концентрации различных соединений фталатов также не превысили предельных значений, за исключением диметилфталата и ди-2-этилексилфталата (DEHP). Небольшое содержание диэтилфталата (DEP) и ди (н-бутил) фталата (DBP) было зафиксировано в образцах на этапах 1 и 2 и на этапе 1 соответственно. Уровень концентрации DEHP был сопоставлен с нормативными значениями Департамента защиты окружающей среды Норвегии (TA 3001, 2012). Сопоставление проводилось путем прямого сравнения полученных результатов со значениями Класса условий 2 (*Klasse II*) по нормативу. Данный класс соответствует среднегодовому показателю Стандарта безопасности для окружающей среды (AA-EQS), в основе которого лежат положения Директивы ЕС 2008/105/ЕС о стандартах безопасности в сфере окружающей среды и водопользования. Первоначальный анализ показал, что полученные показатели превышали значения AA-EQS, составляющие 0.13 мкг/л и 1.3 мкг/л для пресных и прибрежных вод соответственно. Последующие испытания были проведены с учетом обобщенных полевых условий. Обычно при размывании почвы и проникновении сточных в грунтовые воды фиксируется коэффициент разбавления более 10; при этом ожидается продолжение данных процессов. С учетом этих данных, степени вымываемости фталата DEHP из проанализированного материала, вероятнее всего, следует отнести к Классу условий 2 (*Klasse II*) для пресных и прибрежных вод, в соответствии с норвежскими нормативами.

6 Выводы

Независимая исследовательская организация **SINTEF Building and Infrastructure** провела контент-анализ материала Logicroof V-SR. Также было проведено испытание на вымывание химических веществ в соотв. с CEN/TC 351/WG 1 N 0364. Целью проведения анализов было определение концентраций фталатов и твердых металлов.

Было вынесено заключение о том, что при условии использования проанализированного материала по назначению он не представляет повышенной опасности для окружающей среды.



Технологии на пользу обществу
www.sintef.no