

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

в соответствии со стандартами  
ISO 14025:2006 и BS EN 15804:2012+A2:2019

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЛИТЫ ИЗ ЭКСТРУЗИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПЕНОПЛЭКС®

EN 13164:2012+A1:2015



Программа  
The International EPD® System,  
[www.environdec.com](http://www.environdec.com)

Декларация регистрируется в рамках  
региональной программы  
EPD Russia,  
[www.epdrussia.org](http://www.epdrussia.org)

Оператор программы  
EPD International AB

Регистрационный номер EPD  
S-P-07715

Дата публикации  
2023-05-16

Действителен до  
2028-05-15

## СОДЕРЖАНИЕ

Основная информация	3
Информация о компании	4
Информация о продукте	6
Информация о составе	10
Информация о проведении оценки жизненного цикла	11
Сценарии оценки жизненного цикла	15
Интерпретация результатов	27
Дополнительная информация	31
Ссылки на литературу	32



## ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Программа	Адрес	Контакты
The International EPD® System	EPD International AB 210 60 SE-100 31 Стокгольм, Швеция	<a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a> <a href="mailto:info@environdec.com">info@environdec.com</a>



Стандарт европейского комитета по стандартизации EN 15804 служит в качестве основного правила категории продукции (PCR)

Правила категории продукции:	PCR 2019:14 Construction products (EN 15804:A2) (1.11) 2021-02-05 C-PCR-005 "Thermal insulation products (EN 16783:2017) Код продукции по главному классификатору продуктов ООН: 369
Правила категории продукции:	Клаудия А. Пенья <a href="mailto:info@environdec.com">info@environdec.com</a>
Независимая верификация декларации третьей стороной, в соответствии с ISO 14025:	<input type="checkbox"/> Сертификация процесса разработки EPD <input checked="" type="checkbox"/> Верификация EPD
Независимый верификатор:	Марсель Гомес Феррер Тел. +34 630 64 35 93 Marcel Gómez Consultoria Ambiental <a href="mailto:info@marcelgomez.com">info@marcelgomez.com</a>
Утвержден организацией:	The International EPD® System
Процедура проверки результатов в течение срока действия EPD проводится с участием независимого верификатора:	<input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
Владелец декларации:	ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» 191014, Россия, г. Санкт-Петербург, Саперный переулок, дом 1, литер «А» <a href="http://www.penoplex.ru">www.penoplex.ru</a>
Оценка жизненного цикла (ОЖЦ) проведена при участии:	EcoStandard Group 105082, Россия, г. Москва, Переведеновский переулок, дом 13/16 <a href="http://www.ecostandardgroup.ru">www.ecostandardgroup.ru</a>
Эксперт по ОЖЦ:	Елизавета Андреева <a href="mailto:andreeva.e@ecostandard.ru">andreeva.e@ecostandard.ru</a>
Географические рамки действительности декларации:	во всех странах

Владелец экологической декларации продукции имеет исключительное право собственности и несет полную ответственность за информацию, содержащуюся в декларации.

Декларации, разработанные с использованием идентичных правил категории продукции, но зарегистрированные в разных программах не могут быть сопоставимы.

Декларации на строительную продукцию не могут быть сопоставимы, если они не соответствуют стандарту BS EN 15804+A2+A2:2019.

## ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» – один из крупнейших в Европе производителей строительных материалов. На сегодняшний день компания обладает 13 заводами.

Более 20 лет компания производит качественные строительные и декоративно-отделочные материалы, в портфеле компании присутствуют материалы, которые могут полностью обеспечить технические решения различных конструкций зданий и сооружений. За всю историю компания получила более 10 патентов на изобретения в строительной области и модернизации производственного процесса. На сегодняшний день в компании работают более 1500 человек, которые ежедневно вносят вклад в развитие компании.

Компания является разработчиком более 5 Государственных и межгосударственных стандартов по применению, проектированию и использованию экструзионного пенополистирола.

Компания является ответственным производителем, который ежегодно проходит аудиты по системе менеджмента качества ISO 9001.

В состав ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» входят компании, которые занимаются производством и сбытом продукции по направлениям:

**ПЕНОПЛЭКС®** – теплоизоляционные материалы,  
**СТАЙРОВИТ®** – полистирол общего назначения,  
**ПЛИНТЭКС®** – декоративно-отделочные материалы из полистирола,  
**PLASTFOIL®** – гидроизоляционные материалы.

ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» является членом различных ассоциаций, таких как:

- Ассоциация организаций строительного комплекса атомной отрасли (АСКАО),
- Ассоциация производителей экструзионного пенополистирола (РАПЭКС),
- Российская Ассоциация Полимерных Энергоэффективных технологий (РАПЭТ),
- Национальный кровельный союз (National Roofing Trade Union, НКС, NRU),
- Российский Союз Строителей (РСС),
- Ассоциация домостроительных технологий СИП,
- Тоннельная Ассоциация России,
- Ассоциация «Наружные фасадные системы»,
- Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования (НОТИМ).

Производственные площадки компании оснащены современными лабораториями, где тестируется каждая партия материалов. На заводах установлено самое прогрессивное оборудование от ведущих мировых производителей. Продукция, изготавливаемая на заводах ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб», продаётся во всех регионах России, странах СНГ и в Европе.



## ИНФОРМАЦИЯ ПО REACH

При производстве теплоизоляционных материалов ПЕНОПЛЭКС® не используются химические вещества, ограниченные положениями Европейского Регламента REACH (ЕС) № 1907/2006 «Регистрация, оценка, авторизация и ограничение производства и использования химических веществ»:

- Приложение XVII – список веществ с ограниченным доступом;
- Приложение XIV – список веществ, на которых требуется авторизация (разрешение), в том числе ГБЦД – гексабромциклододекан – бромированный антипирен высокой экотоксичности;
- Вещества, расположенные в Листе Кандидатов на статус веществ, вызывающих очень высокую озабоченность (особо опасных веществ), опубликованном Европейским Химическим Агентством, в концентрации выше 0,1% (масс).

При производстве теплоизоляционных материалов не используются вспенивающие агенты, разрушающие озоновый слой.

## КОНТАКТЫ

### Головная организация

ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»  
191014, Россия, г. Санкт-Петербург, Саперный переулок, дом 1, литер «А»  
Тел.: +7 (812) 329 54 32

Веб-сайт: [www.penoplex.ru](http://www.penoplex.ru)  
E-mail: [penoplex@penoplex.ru](mailto:penoplex@penoplex.ru)

### Производственные предприятия, где изготавливается заявленная продукция

- |   |  |
|---|--|
| – КИРИШИ<br>187110, Россия, Ленинградская область, г. Кириши, шоссе Энтузиастов, дом 36 | – ЗАВОЛЖЬЕ<br>606520, Нижегородская область, г. Заволжье, ул. Привокзальная, д.4   |
| – НОВОСИБИРСК<br>630126, Новосибирская область, г.Новосибирск, улица Выборная, дом 201  | – НОВОМОСКОВСК<br>301651 Тульская область, г. Новомосковск, ул. Свободы, д. 2  |
| – ХАБАРОВСК<br>680052, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Гагарина 22, литер В.        | – ЧЕРЕМХОВО<br>Россия, Иркутская область, г. Черемхово, ул. Восточный проезд, д. 6   |
| – ТАГАНРОГ<br>347927, Ростовская обл., г. Таганрог, Поляковское шоссе, д.45             | – ЧЕХОВ<br>ООО «Чеховская теплоизоляция»<br>142324, Московская область, г. Чехов, д. Крюково, территория РСТ Чехов, строение 5 |
| – ПЕРМЬ<br>614065, Пермский край, г. Пермь, улица Промышленная, дом 133                 |  |

## ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКТЕ

Плиты из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® – это высокоэффективный теплоизоляционный материал последнего поколения, изготовленный методом экструзии из полистирола общего назначения. Нулевое водопоглощение, высокая прочность, биостойкость, экологичность и низкая теплопроводность являются основными преимуществами изоляции ПЕНОПЛЭКС® по сравнению с другими материалами.

### НАИМЕНОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ

#### Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤ 200 кПа

Толщина: 20 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 100 / 120 / 150 мм  
22.5 / 52 / 54 мм  
Длина: 1,185 / 3,020 м  
Ширина: 0,585 / 0,600 / 0,604 м

Разработанный для использования в промышленном и гражданском строительстве, он является универсальным материалом для использования в любых конструкциях (стены, крыши), где не предъявляются особые требования к конструктивным нагрузкам.

**Типовая продукция:**

ПЕНОПЛЭКС ОСНОВА® (ПЕНОПЛЭКС КОМФОРТ®, PENOPLEX® BASE, PENOPLEX® BASE 200, PENOPLEX® KOMFORT Euro, PENOPLEX® GENERAL 150)  
ПЕНОПЛЭКС® ФАСАД (ПЕНОПЛЭКС СТЕНА®, PENOPLEX® WALL 150, PENOPLEX® FACADE 150, PENOPLEX® FASSADE Euro)  
ПЕНОПЛЭКС® СЭНДВИЧ, ПЕНОПЛЭКС® СЭНДВИЧ Ф (Ф/К)



#### Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200 – 500 кПа

Толщина: 20/ 30/ 40/ 50/ 60/ 70/ 80/ 100/ 120/ 150 мм  
Длина: 1,185 / 2,400 м  
Ширина: 0,585 / 0,600 м

Предназначен для использования в промышленном и гражданском строительстве, для теплоизоляции нагруженных конструкций, таких как фундаменты, полы, стилобаты, эксплуатируемые крыши, а также в конструкциях с незначительными требованиями к огнестойкости. Плиты этого типа характеризуются повышенной прочностью и способны выдерживать значительные нагрузки в течение всего срока службы (более 50 лет).

**Типовая продукция:**

ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ® (PENOPLEX® FOUNDATION 300, PENOPLEX® FUNDAMENT Euro)  
ПЕНОПЛЭКС® ГЕО С  
ПЕНОПЛЭКС® КРОВЛЯ  
ПЕНОПЛЭКС® ТРАК 250  
ПЕНОПЛЭКС® ТРАК 400  
ПЕНОПЛЭКС® ЭКСТРИМ  
ПЕНОПЛЭКС® СКАТНАЯ КРОВЛЯ  
PENOPLEX® STRONG (PENOPLEX® STRONG 300, ПЕНОПЛЭКС® ГЕО)  
ПЕНОПЛЭКС® 45 С



#### Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥ 500 кПа

Толщина: 40/ 50/ 60/ 70/ 80/ 100 мм  
Длина: 1,185 / 2,400 м  
Ширина: 0,585 / 0,600 м

Разработанный для использования в дорожном, промышленном и гражданском строительстве, это высокопрочный материал для использования в любых конструкциях, где предъявляются особые требования к нагрузке. Используется в фундаментах дорог, а также в легких насыпях.

**Типовая продукция:**

ПЕНОПЛЭКС® ТРАК 700  
PENOPLEX® EXTRA (PENOPLEX® EXTRA 500, ПЕНОПЛЭКС® 45)  
ПЕНОПЛЭКС® 75





## ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

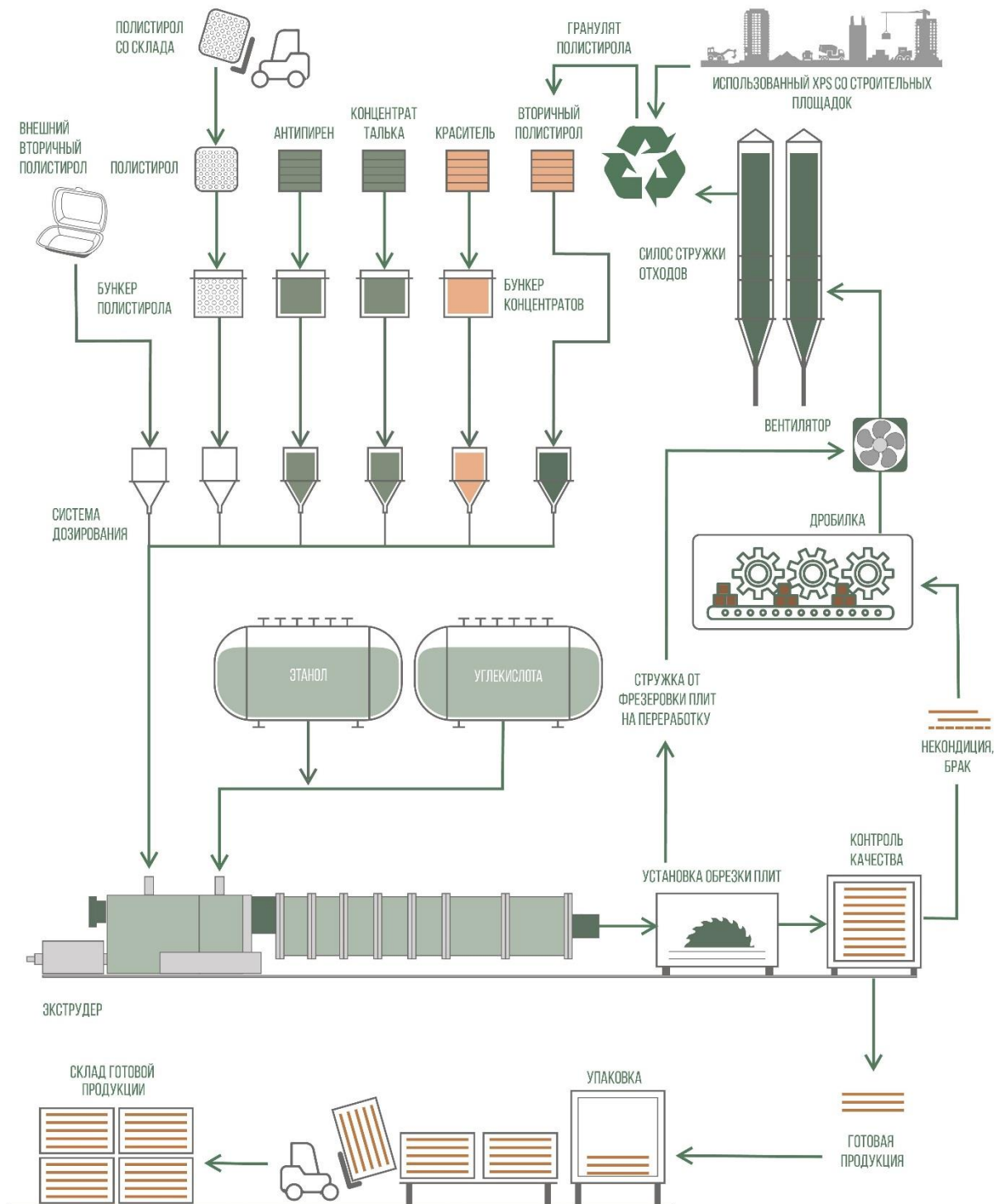
Плиты из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® производятся методом экструзии, позволяющим получать теплоизоляционный материал с закрытыми ячейками размером 0,1–0,2 мм.

Товарный материал получают путём смешивания в экструдере гранул полистирола общего назначения с различными добавками и последующим введением вспенивающего агента. В условиях процесса (давление до 270 атм. и температура до 230° С) происходит тщательное перемешивание сырьевых компонентов, при этом вспенивающие агенты растворяются в расплаве. В качестве основных вспенивающих агентов применяется углекислота и этанол.

Попадая из экструдера в атмосферу, расплавленная масса равномерно вспенивается в результате перехода вспенивающих агентов в газовую фазу. После охлаждения и прохождения через формующие элементы, продуктовая масса окончательно принимает форму плиты.

Технологический процесс производства плит из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® состоит из следующих этапов:

1. Приёмка поступающего сырья по количеству и качеству.
2. Хранение сыпучего сырья (полистирол и функциональные полистирольные концентраты) и вспенивающих агентов.
3. Дозирование сыпучего сырья и вспенивающих агентов с дальнейшим перемешиванием, уплотнением и гомогенизацией в экструдере.
4. Вспенивание расплава реакционной массы в условиях контролируемого перепада давлений.
5. Получение экструзионного пенополистирольного полотна овального поперечного сечения с дальнейшим охлаждением.
6. Нарезка из полотна экструзионных пенополистирольных заготовок – плит с необработанными краями.
7. Обработка краёв овальных заготовок фигурной фрезой по периметру с получением готовых плит требуемых геометрических размеров, с заданным типом обработки краёв
8. Сбор образующихся полистирольных отходов, их дробление и грануляция.
9. Упаковка и складирование готовых экструзионных пенополистирольных плит.
10. Приёмо-сдаточные испытания, паспортизация и передача на склад готовых экструзионных пенополистирольных плит.





## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В таблице 1 приведены основные характеристики плит из экструзионного полистирола ПЕНОПЛЭКС®.

ТАБЛИЦА 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Нормативный документ	Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие		
		≤ 200 кПа	200 - 500 кПа	≥ 500 кПа
Толщина, мм	ГОСТ EN 823	20 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 100 / 120 / 150 22.5 / 52 / 54/ 100*	20/ 30/ 40/ 50/ 60/ 70/ 80/ 100/ 120/ 150 40/ 50/ 60/ 80/ 100* 40/ 50/ 60/ 70/ 80/ 100/ 120/ 150 **	20/ 30/ 40/ 50/ 60/ 70/ 80/ 100/ 120/ 150 40/ 50/ 60/ 70/ 80/ 100*
Класс отклонений по толщине	ГОСТ 32310 (EN 13164)	T1	T1	T1
Ширина, мм	ГОСТ EN 822	585 600 / 604*	585 600*	585 600*
Длина, мм	ГОСТ EN 822	1185 3020*	1185 2400*	1185 2400*
Стабильность размеров при определенных температуре и влажности (48 ч, 70°C, 90 %)	ГОСТ EN 1604	DS (70; 90)	DS (70; 90)	DS (70; 90)
Цвет	ТУ	Оранжевый (белый, голубой или серый)*	Оранжевый (белый, голубой или серый)	Оранжевый (белый, голубой или серый)
Прочность на сжатие при 10 % линейной деформации, МПа	ГОСТ EN 826	0.13 – 0.20 Среднее: 0.17	0.20 – 0.40 Среднее: 0.30	0.50 – 0.70 Среднее: 0.58
Класс прочности на сжатие	ГОСТ 32310 (EN 13164)	CS(10/Y)100 – CS(10/Y)200	CS(10/Y)200 – CS(10/Y)400	CS(10/Y)500 – CS(10/Y)700
Плотность, кг/м³	ГОСТ 17177	19.0 – 35.0	24.0-40.0	35.0-53.0
Теплопроводность λ10, Вт/м·К, не более	ГОСТ 7076, ГОСТ 31924	0.034	0.034	0.034
Водопоглощение, % по объему, не более	ГОСТ EN 12087, ТУ	0.4 – 0.5	0.4-0.5	0.2-0.5
Группа горючести, группа	ГОСТ 30244	G4	G4 / G3 ***	G4 / G3**
Реакция на огонь, класс	EN 13501-1	F	F-E	E
Температурный диапазон эксплуатации, °С	ТУ	-70 ... +75	-70 ... +75	-70 ... +75
		* - ПЕНОПЛЭКС® СЭНДВИЧ, ПЕНОПЛЭКС® СЭНДВИЧ Ф (Ф/К)	* - ПЕНОПЛЭКС® 45 С ** - ПЕНОПЛЭКС® ЭКСТРИМ *** - ПЕНОПЛЭКС® ТРАК 250, ПЕНОПЛЭКС® ТРАК 400, ПЕНОПЛЭКС® КРОВЛЯ	* - ПЕНОПЛЭКС® 45, ПЕНОПЛЭКС® 75 ** - ПЕНОПЛЭКС® ТРАК 700

## ИНФОРМАЦИЯ О СОСТАВЕ

### СОСТАВ ПРОДУКТА

Приблизительный состав заявленных продуктов приведен в таблице 2. В течение жизненного цикла продукта ни одно опасное вещество, указанное в «Списке веществ, вызывающих особую озабоченность (SVHC) для получения разрешения», не использовалось в процентах, превышающих 0,1% от веса продукта.

ТАБЛИЦА 2. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ СОСТАВ ПЛИТ ИЗ ЭКСТРУЗИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПЕНОПЛЭКС®

Материал	Масса на 1м <sup>2</sup> продукта толщиной 50мм, кг	Компоненты продукта	Содержание, % массы	Вторичное сырье, % массы	Возобновляемые материалы, % массы
Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤200 кПа	1.0563	Полистирол	78.0-96.5	5	0
		Краситель	0.3-0.6	0	0
		Концентрат талька	0.3-1.0	0	0
		Этанол	0.0-2.0	0	0
		Углекислота	3.5-5.5	0	0
Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200 – 500 кПа	1.4870	Полистирол	67.0-96.0	5	0
		Краситель	0.3-0.6	0	0
		Концентрат талька	0.6-1.5	0	0
		Этанол	0.0-1.7	0	0
		Углекислота	3.5-5.5	0	0
		Антипирен	0.0-4.0	0	0
Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа	1.8943	Полистирол	61.5-96.0	5	0
		Краситель	0.3-0.6	0	0
		Концентрат талька	1.0-2.5	0	0
		Углекислота	3.5-5.5	0	0

### СОСТАВ УПАКОВКИ

Упаковка для защиты от повреждения готовой продукции при транспортировке включает фольгу из полиэтилена низкой плотности. Ориентировочный состав упаковки продукта представлен в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ СОСТАВ УПАКОВКИ ПЛИТ ИЗ ЭКСТРУЗИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПЕНОПЛЭКС®

Материал	Масса на 1м <sup>2</sup> продукта толщиной 50мм, кг	Материалы упаковки	% от массы (относительно продукта)
Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤200 кПа	0.026	Пленка ПВД	2.46%
	0.005	Деревянные паллеты	0.47%
Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200 – 500 кПа	0.026	Пленка ПВД	1.75%
	0.005	Деревянные паллеты	0.34%
Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа	0.027	Пленка ПВД	1.41%
	0.005	Деревянные паллеты	0.26%

## ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

### Информация об оценке жизненного цикла:

Период сбора данных: 2021 год

В исследовании не использовались данные старше 10 лет.

### Заявленная единица:

1 м<sup>2</sup> XPS толщиной 50 мм.

Срок службы правильно установленной плиты ПЕНОПЛЭКС® соответствует сроку службы здания и составляет 50 лет.

### База данных и программное обеспечение для проведения оценки жизненного цикла:

Оценка жизненного цикла проводилась с использованием программного обеспечения openLCA 1.11.0 и баз данных ecoinvent 3.8 (Cut-Off System Model).

### Описание границ системы:

Граница системы декларирования в соответствии со стандартом BS EN 15804:2012+A2:2019; «от колыбели до ворот» с опциями – модули C1–C4, D и опциональные модули (A1–A3 + A4–A5 + C + D).

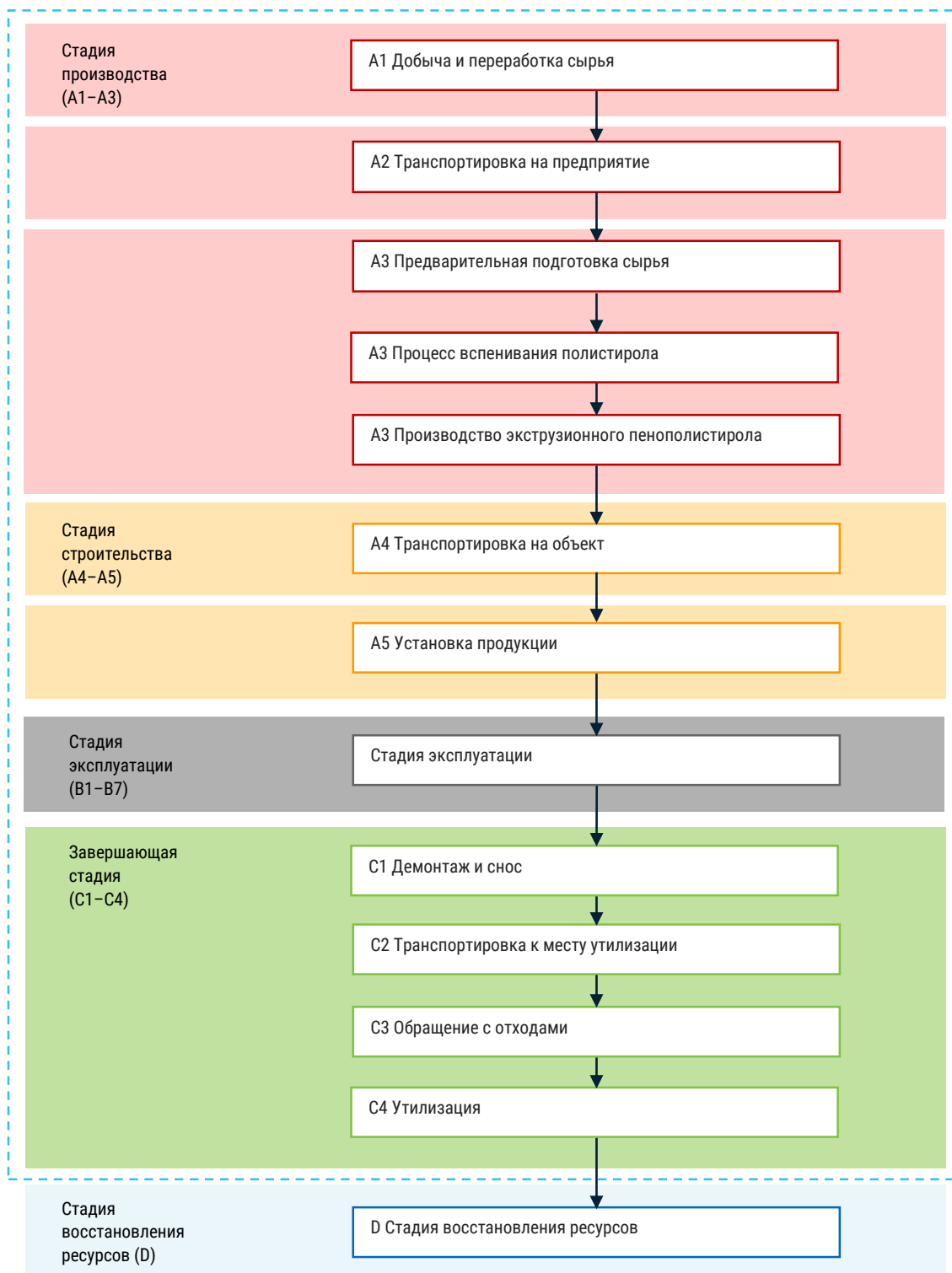
Экологическая декларация действительна во всех странах.

**Целевая аудитория экологической декларации – клиенты (в основном B2B) и другие стороны, заинтересованные в результатах воздействия на окружающую среду плит их экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС®, выпускаемых ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб».**

Экологическая декларация с выполненной оценкой жизненного цикла может быть использована в целях B2B коммуникации при экологической оценке зданий.

## СХЕМА СИСТЕМЫ

Граница жизненного цикла продукции:



■ (серый) Исключено

■ (цвет) Включено

## ГРАНИЦА СИСТЕМЫ

В данном исследовании использовался принцип, по которому сторона, ответственная за загрязнение, несет ответственность за оплату ущерба, нанесенного окружающей среде, а также модульный подход к проведению оценки жизненного цикла.

Граница системы «от колыбели до ворот» со следующими модулями:

- A1 (Добыча сырья), A2 (Транспортировка) и A3 (Производство), A4 (Транспортировка), A5 (Установка продукции)
- C1 (Демонтаж), C2 (Транспортировка в конце срока службы), C3 (Переработка отходов) и C4 (Утилизация).
- Кроме того, включен модуль D – польза и нагрузки за пределами рассматриваемой границы системы.

ТАБЛИЦА 4. ГРАНИЦА СИСТЕМЫ

	Стадия производства			Стадия строительства		Стадия эксплуатации							Завершающая стадия				Стадия восстановления ресурсов
	Добыча сырья	Транспортировка	Производство	Транспортировка	Установка продукции	Использование	Эксплуатация	Работы по восстановлению	Замена	Реконструкция	Потребление энергии на эксплуатацию	Потребление воды на эксплуатацию	Добыча сырья	Транспортировка	Производство	Транспортировка	Установка продукции
Модуль	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Заявленные модули	X	X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X
Расположение	GLO		RU	GLO	GLO	-	-	-	-	-	-	-	GLO	GLO	GLO	GLO	GLO
Конкретные используемые данные	>90% GWP-GHG			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разновидности продуктов	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разновидности площадок	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

X = заявленные модули; MND = модули не заявлены; GLO = весь мир; RU = Россия

### Критерии исключения:

Исследование включает в себя все модули и процессы, которые являются обязательными в стандарте BS EN 15804:2012+A2:2019, PCR и C-PCR.

В исследовании не были исключены какие-либо опасные материалы или вещества.

Каждый из игнорируемых процессов составляет менее 1% воздействия в рассматриваемых категориях. Общее количество пренебрегаемых входных потоков на модуль составляет менее 5% от энергопотребления и массы.

Производство основного оборудования, строительные работы и инфраструктура, техническое обслуживание и эксплуатация основного оборудования, деятельность, связанная с персоналом, использование энергии и воды, связанные с офисной деятельностью, исключены из исследования.

#### Источники данных и качество данных:

Качество данных, используемых в данном исследовании, соответствует требованиям, изложенным в стандарте BS EN 15804:2012+A2:2019, глава 6.3.8.

- Общие данные (база данных ecoinvent v3.8, Cut-Off System Model), используемые для расчетов, не старше 10 лет. Конкретные данные по производству, не старше 5 лет.
- Перечень исходных данных для проведения оценки жизненного цикла, составлен по показателям производства плит из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС®, выпущенных ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб» в 2021 году.
- Технологическое описание отражает физическую реальность для заявленной продукции.

ТАБЛИЦА 5. ПОКАЗАТЕЛИ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ КАЧЕСТВА ДАННЫХ

Технологическая репрезентативность	Временная репрезентативность	Географическая репрезентативность	Итоговый рейтинг (среднее значение)
3.85	3.98	4.04	3.96

#### Распределение:

Распределение необходимо, поскольку некоторая действительная или реальная информация о материалах, энергии, отходах или выбросах не может быть получена для исследуемого продукта.

Распределение входных и выходных потоков системы основано на физическом свойстве – площади.

Распределение, используемое в источниках экологических данных Ecoinvent 3.8, соответствует методологии «allocation, cut-off by classification». Эта методология соответствует требованиям стандарта BS EN 15804:2012+A2:2019.



## СЦЕНАРИИ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

### МОДУЛИ А1–А3

**Модуль А1** включает в себя производство сырья и потребление электроэнергии.

Плиты их экструзионного пенополистирола состоят в основном из полистирола общего назначения с небольшим количеством наполнителей и технических добавок.

Основные свойства компонентов, влияющие на готовый продукт:

- концентрат талька (улучшает прочностные характеристики – сжатие при 10% деформации, изгиб, плотность)
- концентрат красителя (интенсивность окрашивания)
- концентрат антипирена (снижает воспламеняемость пенополистирольных плит)
- пенообразователи (диоксид углерода, этиловый спирт (улучшает прочностные характеристики-сжатие при деформации 10%, снижает плотность изделий при сохранении физико-механических свойств)).

**Модуль А2** включает транспортировку сырья с мест производства, а также транспортировку упаковочных материалов на производственные площадки.

**Модуль А3** включает потребление воды, упаковку, потребление вспомогательных материалов, потребление дизельного топлива, потребление природного газа, угля и кислорода, процессы образования отходов и обращения с отходами (захоронение и переработка отходов), выбросы в атмосферу, сбросы в воду, транспортировку отходов к месту обработки и окончательной утилизации. Потери при производстве составляют 2%.

#### Производство электроэнергии

Описание процесса (согласно Ecoinvent v3.8):

В модели были использованы данные, описывающие электроэнергию высокого напряжения в России. В таблице ниже представлено распределение источников электроэнергии для Российской Федерации в кВт·ч. Доли были рассчитаны на основании статистических данных World Energy Statistics and Balances statistics.

Параметр	Описание
Географическое расположение	Российская Федерация
Распределение источников электроэнергии для заданного географического расположения	Распределение источников энергии в кВт·ч Гидроэлектроэнергия: 19.39% Ядерная электроэнергия: 19.63% Уголь: 15.27% Газ: 45.52% Другие: 0.19%
Референсный год	2020
Границы системы декларирования	«от колыбели до ворот»
Источник данных	IEA

### МОДУЛИ А4–А5

**Модуль А4** описывает транспортировку от производственных площадок до конечных потребителей в России и мире. Транспортировка осуществляется преимущественно грузовыми тягачами класса Euro 5.

Параметр	Значение/Описание
Тип транспорта	а) Грузовики 16-32 тонн. Потребление топлива: 51 л/100 км б) Грузовые поезда

Расстояние* поставки плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤200 кПа	Грузовики 502.5 км Грузовые поезда: 4.6 км
Расстояние* поставки плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200 – 500 кПа	Грузовики 635.8 км Грузовые поезда: 164.3 км
Расстояние* поставки плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа	Грузовики 653.2 км Грузовые поезда: 441.8 км
Загрузка мощностей (включая пустые возвраты)	100%
Плотность транспортируемых плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤200 кПа и толщиной 50мм	1.0563 кг/м <sup>2</sup>
Плотность транспортируемых плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200 – 500 кПа и толщиной 50мм	1.4870 кг/м <sup>2</sup>
Плотность транспортируемых плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа и толщиной 50мм	1.8943 кг/м <sup>2</sup>
Коэффициент использования вместимости	1

\*Указанные расстояния являются средними значениями, взвешенными по количеству перевозимого груза.

**Модуль А5** включает установку (монтаж) материала. Воздействие от установки плит ПЕНОПЛЭКС® предполагается практически незначительным. В расчёте учитываются 3% потери материала при монтаже и утилизация упаковок.

Параметр	Значение/Описание
Использование воды	Не используется
Использование других ресурсов	Не используется
Потери материала при монтаже	3% продукта 0.026 кг/м <sup>2</sup> ПВД пленки
Обращение с отходами	100% отходов собирается и направляется на утилизацию на расстоянии 50 км.

Информация о потерях материала основана на опыте.

## МОДУЛИ С1–С4

Описание сценариев и дополнительная техническая информация для конечной стадии оценки жизненного цикла продукта:

Параметр	Количество, единица измерения и описание
<b>Модуль С1. Демонтаж и снос объекта</b>	
Процесс демонтажа и сноса	Воздействие демонтажа считается незначительным по сравнению с воздействием демонтажа здания в целом. Поэтому воздействие считается равным 0
<b>Модуль С2. Транспортировка на перерабатывающие предприятия</b>	
Транспортировка на перерабатывающие предприятия	Предполагается, что 100% отходов будет собрано и направлено на утилизацию
Расстояние до перерабатывающего предприятия	50 км
Тип транспортного средства	Грузовой автомобиль
Грузоподъемность автомобиля	16–32 тонн; EURO5, дизельное топливо
<b>Модуль С3. Обращение с отходами</b>	
Переработка отходов	5-30% (в среднем 15%)
<b>Модуль С4. Утилизация</b>	
Захоронение отходов	85% отходов плит из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® отправляется на полигон для захоронения отходов.

## МОДУЛЬ D

Благодаря процессу переработки продукт в конце срока службы преобразуется в переработанный полистирол.

Плиты из экструдированного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® на 100% пригодны для вторичной переработки.

## ИНФОРМАЦИЯ О ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### ПЛИТЫ ПЕНОПЛАКС® С ПРОЧНОСТЬЮ НА СЖАТИЕ ≤200 КПА

Указанное далее воздействие на окружающую среду соответствует жизненному циклу 1м<sup>2</sup> плиты из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛАКС® толщиной 50 мм и прочностью на сжатие ≤200 кПа. Для плит ПЕНОПЛАКС®, обладающих отличающимися от референсных значений толщины, воздействие на окружающую среду может быть посчитано с помощью уравнения (1) в главе Дополнительная информация.

Потенциальное воздействие на окружающую среду – обязательные показатели в соответствии с EN 15804:2012+A2:2019

Результаты на заявленную единицу											
Стадии жизненного цикла		Стадия производства			Стадия строительства		Завершающая стадия				Стадия восстановления ресурсов
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
<b>GWP-total</b>	кг CO <sub>2</sub> экв.	3,70E+00	3,84E-01	1,21E+00	8,86E-02	9,80E-04	0,00E+00	8,72E-03	8,81E-02	2,41E-03	-1,04E+00
GWP-fossil	кг CO <sub>2</sub> экв.	3,70E+00	3,83E-01	1,21E+00	8,84E-02	9,80E-04	0,00E+00	8,70E-03	8,83E-02	2,41E-03	-1,04E+00
GWP-biogenic	кг CO <sub>2</sub> экв.	-1,26E-02	3,50E-04	2,50E-04	8,00E-05	7,69E-07	0,00E+00	7,90E-06	-2,10E-04	1,01E-06	-5,52E-03
GWP-luluc	кг CO <sub>2</sub> экв.	1,65E-02	1,50E-04	3,00E-03	3,47E-05	3,13E-07	0,00E+00	3,41E-06	2,02E-05	2,51E-06	-1,83E-03
ODP	кг CFC 11 экв.	9,10E-09	8,94E-08	8,89E-08	2,04E-08	2,20E-10	0,00E+00	2,03E-09	4,80E-09	4,80E-10	-3,94E-08
AP	моль Н+ экв.	1,45E-02	3,54E-03	1,77E-03	7,25E-04	8,64E-06	0,00E+00	8,00E-05	4,90E-04	2,57E-05	-5,00E-03
EP-freshwater	кг Р экв.	5,50E-05	2,49E-05	5,60E-04	5,73E-06	6,03E-08	0,00E+00	5,65E-07	3,11E-05	1,25E-07	-4,65E-04
EP-marine	кг N экв.	2,34E-03	6,70E-04	9,70E-04	1,10E-04	1,94E-06	0,00E+00	1,52E-05	9,66E-05	1,03E-05	-1,05E-03
EP-terrestrial	моль N экв.	2,44E-02	7,27E-03	3,17E-03	1,18E-03	2,11E-05	0,00E+00	1,65E-04	1,01E-03	1,10E-04	-9,76E-03
POCP	кг NMVOC экв.	1,01E-02	2,09E-03	1,19E-02	3,65E-04	6,19E-06	0,00E+00	4,73E-05	2,80E-04	3,17E-05	-2,76E-03
ADP-minerals&metals*	кг Sb экв.	7,89E-07	1,34E-06	1,19E-06	3,08E-07	2,71E-09	0,00E+00	3,05E-08	4,38E-07	1,24E-09	-1,56E-06
ADP-fossil*	МДж	7,86E+01	5,84E+00	2,00E+01	1,34E+00	1,44E-02	0,00E+00	1,33E-01	9,32E-01	3,20E-02	-1,27E+01
WDP*	м <sup>3</sup>	2,28E+00	1,96E-02	2,72E-01	4,53E-03	4,36E-05	0,00E+00	4,45E-04	1,40E-02	5,86E-05	-2,72E-01

\* Отказ от ответственности: результат показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока и опыт работы с этим показателем ограничен.

#### Сокращения:

GWP-total = Потенциал глобального потепления (полный);

GWP-fossil = Потенциал глобального потепления (ископаемое топливо);

GWP-biogenic = Потенциал глобального потепления (биогенный);

GWP-luluc = Потенциал глобального потепления (землепользование и изменения в землепользовании);

ODP = Потенциал разрушения стратосферного озонового слоя;

AP = Потенциал подкисления, накопленное превышение;

EP-freshwater = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна пресного водоема;

EP-marine = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна солёного водоема;

EP-terrestrial = Потенциал эвтрофикации, накопленное превышение;

POCP = Потенциал образования тропосферного озона;

ADP-minerals&metals = Потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов;

ADP-fossil = Потенциал абиотического истощения ископаемых ресурсов;

WDP = Потенциал депривации воды (пользователя), потребление воды, взвешенное по депривации

Потенциальное воздействие на окружающую среду – дополнительные обязательные и добровольные показатели

Результаты на заявленную единицу											
Показатель	Показатель	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG	кг CO2 экв.	3,55E+00	3,80E-01	1,19E+00	8,77E-02	9,70E-04	0,00E+00	8,64E-03	8,75E-02	2,37E-03	-1,02E+00

GWP-GHG: Показатель потенциала глобального потепления, включающего все парниковые газы, включенные в GWP-total, но исключающего биогенное поглощение углекислого газа и биогенный углекислый газ, хранящийся в продукте.

Использование ресурсов

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	МДж	1,49E+00	8,23E-02	1,17E+00	1,92E-02	1,83E-04	0,00E+00	1,87E-03	3,99E-02	2,61E-04	-1,46E+00
PERM	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	МДж	1,49E+00	8,23E-02	1,17E+00	1,92E-02	1,83E-04	0,00E+00	1,87E-03	3,99E-02	2,61E-04	-1,46E+00
PENRE	МДж	8,46E+01	6,20E+00	2,15E+01	1,42E+00	1,53E-02	0,00E+00	1,41E-01	9,56E-01	3,39E-02	-1,35E+01
PENRM	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	МДж	8,46E+01	6,20E+00	2,15E+01	1,42E+00	1,53E-02	0,00E+00	1,41E-01	9,56E-01	3,39E-02	-1,35E+01
SM	кг	1,06E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	м³	5,35E-02	6,50E-04	1,79E-02	1,50E-04	1,44E-06	0,00E+00	1,48E-05	2,80E-04	1,92E-06	-7,22E-03

Сокращения:

PERE = Использование возобновляемой первичной энергии, за исключением возобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PERM = Использование возобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PERT = Суммарное использование возобновляемых первичных энергоресурсов;

PENRE = Использование невозобновляемой первичной энергии, за исключением невозобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PENRM = Использование невозобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PENRT = Суммарное использование невозобновляемых первичных энергетических ресурсов;

SM = Использование вторичного материала;

RSF = Использование возобновляемых вторичных видов топлива;

NRSF = Использование невозобновляемых вторичных видов топлива;

FW = Использование чистой пресной воды

Отходы производства и потоки продукции

Производство отходов

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
Утилизируемые опасные отходы	кг	1,36E-06	1,53E-05	2,02E-05	3,49E-07	3,77E-08	0,00E+00	6,93E-07	3,04E-06	8,45E-08	-5,28E-06

Утилизируемые неопасные отходы	кг	4,67E-02	3,00E-01	9,14E-01	6,86E-02	8,99E-02	0,00E+00	1,37E-02	9,89E-03	8,97E-01	-7,42E-02
Утилизированные радиоактивные отходы	кг	2,34E-06	3,95E-05	6,75E-05	9,06E-06	9,71E-08	0,00E+00	1,79E-06	2,40E-06	2,13E-07	-3,54E-05

## Выходные потоки

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
Компоненты для повторного использования	кг	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Материал для вторичной переработки	кг	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Материалы для рекуперации энергии	кг	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Экспортируемая энергия, электроэнергия	МДж	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Экспортируемая энергия, тепловая	МДж	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

## Информация о содержании биогенного углерода

Результаты на функциональную или заявленную единицу		
Содержание биогенного углерода	Единица измерения	Количество
Содержание биогенного углерода в продукте	кг С	0.00E+00
Содержание биогенного углерода в упаковке	кг С	9.17E-03

Примечание: 1 кг биогенного углерода эквивалентен 44/12 кг CO<sub>2</sub>





## ПЛИТЫ ПЕНОПЛЭКС® С ПРОЧНОСТЬЮ НА СЖАТИЕ 200-500 КПА

Указанное далее воздействие на окружающую среду соответствует жизненному циклу 1м<sup>2</sup> плиты из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® толщиной 50 мм и прочностью на сжатие 200-500 кПа. Для плит ПЕНОПЛЭКС®, обладающих отличающимися от референсных значений толщины, воздействие на окружающую среду может быть посчитано с помощью уравнения (1) в главе Дополнительная информация.

Потенциальное воздействие на окружающую среду – обязательные показатели в соответствии с EN 15804:2012+A2:2019

Результаты на заявленную единицу											
Стадии жизненного цикла		Стадия производства			Стадия строительства		Завершающая стадия				Стадия восстановления ресурсов
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	кг CO <sub>2</sub> экв.	5,54E+00	4,79E-01	2,96E-01	1,69E-01	1,27E-03	0,00E+00	1,23E-02	1,24E-01	3,40E-03	-1,04E+00
GWP-fossil	кг CO <sub>2</sub> экв.	5,52E+00	4,78E-01	2,95E-01	1,69E-01	1,27E-03	0,00E+00	1,23E-02	1,24E-01	3,40E-03	-1,04E+00
GWP-biogenic	кг CO <sub>2</sub> экв.	-1,79E-02	4,35E-04	2,10E-04	2,30E-04	9,91E-07	0,00E+00	1,11E-05	-2,90E-04	1,43E-06	-5,52E-03
GWP-luluc	кг CO <sub>2</sub> экв.	3,30E-02	1,85E-04	6,50E-04	8,00E-05	4,04E-07	0,00E+00	4,80E-06	2,84E-05	3,53E-07	-1,83E-03
ODP	кг CFC 11 экв.	5,19E-08	1,12E-07	1,87E-08	3,78E-08	2,83E-10	0,00E+00	2,86E-09	6,76E-09	6,76E-10	-3,94E-08
AP	моль Н+ экв.	3,74E-02	4,42E-03	7,10E-04	1,44E-03	1,11E-05	0,00E+00	1,15E-04	6,90E-04	3,62E-05	-5,00E-03
EP-freshwater	кг Р экв.	4,63E-03	3,11E-05	1,20E-04	1,24E-05	7,77E-08	0,00E+00	7,96E-07	4,38E-05	1,76E-07	-4,65E-04
EP-marine	кг N экв.	5,51E-03	8,35E-04	2,50E-04	2,20E-04	2,50E-06	0,00E+00	2,14E-05	1,40E-04	1,46E-05	-1,05E-03
EP-terrestrial	моль N экв.	6,49E-02	9,08E-03	9,90E-04	2,29E-03	2,72E-05	0,00E+00	2,30E-04	1,42E-03	1,60E-04	-9,76E-03
POCP	кг NMVOC экв.	2,02E-02	2,61E-03	3,08E-03	7,25E-04	7,98E-06	0,00E+00	6,50E-05	3,90E-04	4,46E-05	-2,76E-03
ADP-minerals&metals*	кг Sb экв.	5,03E-02	1,68E-06	5,25E-07	6,01E-07	3,49E-09	0,00E+00	4,30E-08	6,16E-07	1,74E-09	-1,56E-06
ADP-fossil*	МДж	1,14E+02	7,29E+00	5,63E+00	2,63E+00	1,86E-02	0,00E+00	1,87E-01	1,31E+00	4,50E-02	-1,27E+01
WDP*	м <sup>3</sup>	3,41E+00	2,45E-02	7,82E-02	1,04E-02	5,62E-05	0,00E+00	6,30E-04	1,97E-02	8,25E-05	-2,72E-01

\* Отказ от ответственности: результат показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока и опыт работы с этим показателем ограничен.

### Сокращения:

- GWP-total = Потенциал глобального потепления (полный);
- GWP-fossil = Потенциал глобального потепления (ископаемое топливо);
- GWP-biogenic = Потенциал глобального потепления (биогенный);
- GWP-luluc = Потенциал глобального потепления (землепользование и изменения в землепользовании);
- ODP = Потенциал разрушения стратосферного озонового слоя;
- AP = Потенциал подкисления, накопленное превышение;
- EP-freshwater = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна пресного водоема;
- EP-marine = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна солёного водоема;
- EP-terrestrial = Потенциал эвтрофикации, накопленное превышение;
- POCP = Потенциал образования тропосферного озона;
- ADP-minerals&metals = Потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов;
- ADP-fossil = Потенциал абиотического истощения ископаемых ресурсов;
- WDP = Потенциал депривации воды (пользователя), потребление воды, взвешенное по депривации

Потенциальное воздействие на окружающую среду – дополнительные обязательные и добровольные показатели

Результаты на заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG	кг CO <sub>2</sub> экв.	5,33E+00	4,75E-01	2,89E-01	1,67E-01	1,25E-03	0,00E+00	1,22E-02	1,23E-01	3,34E-03	1,02E+00

GWP-GHG: Показатель потенциала глобального потепления, включающего все парниковые газы, включенные в GWP-total, но исключая биогенное поглощение углекислого газа и биогенный углекислый газ, хранящийся в продукте.

## Использование ресурсов

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	МДж	3,01E+00	1,03E-01	2,64E-01	1,90E-01	2,37E-04	0,00E+00	2,64E-03	5,71E-02	3,74E-04	-1,46E+00
PERM	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	МДж	3,01E+00	1,03E-01	2,64E-01	1,90E-01	2,37E-04	0,00E+00	2,64E-03	5,71E-02	3,74E-04	-1,46E+00
PENRE	МДж	1,22E+02	7,74E+00	6,06E+00	2,78E+00	1,97E-02	0,00E+00	1,98E-01	1,35E+00	4,78E-02	-1,35E+01
PENRM	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	МДж	1,22E+02	7,74E+00	6,06E+00	2,78E+00	1,97E-02	0,00E+00	1,98E-01	1,35E+00	4,78E-02	-1,35E+01
SM	кг	1,49E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	м³	8,13E-02	8,15E-04	4,19E-03	3,40E-04	1,86E-06	0,00E+00	2,08E-05	4,00E-04	2,71E-06	-7,20E-03

### Сокращения:

PERE = Использование возобновляемой первичной энергии, за исключением возобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PERM = Использование возобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PERT = Суммарное использование возобновляемых первичных энергоресурсов;

PENRE = Использование невозобновляемой первичной энергии, за исключением невозобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PENRM = Использование невозобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PENRT = Суммарное использование невозобновляемых первичных энергетических ресурсов;

SM = Использование вторичного материала;

RSF = Использование возобновляемых вторичных видов топлива;

NRSF = Использование невозобновляемых вторичных видов топлива;

FW = Использование чистой пресной воды

## Отходы производства и потоки продукции

### Производство отходов

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
Утилизируемые опасные отходы	кг	1,12E-05	1,90E-05	4,30E-06	6,53E-06	4,86E-08	0,00E+00	4,88E-07	4,28E-06	1,19E-07	-5,28E-06
Утилизируемые неопасные отходы	кг	2,48E-01	3,75E-01	1,20E-02	1,24E-01	1,16E-01	0,00E+00	9,61E-03	1,39E-02	1,26E+00	-7,42E-02
Утилизированные радиоактивные отходы	кг	3,03E-05	4,93E-05	1,42E-05	1,80E-05	1,25E-07	0,00E+00	1,26E-06	3,38E-06	3,00E-07	-3,54E-05

## Выходные потоки

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
Компоненты для повторного использования	кг	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Материал для вторичной переработки	кг	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Материалы для рекуперации энергии	кг	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Экспортируемая энергия, электроэнергия	МДж	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Экспортируемая энергия, тепловая	МДж	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

## Информация о содержании биогенного углерода

Результаты на функциональную или заявленную единицу		
Содержание биогенного углерода	Единица измерения	Количество
Содержание биогенного углерода в продукте	кг С	0.00E+00
Содержание биогенного углерода в упаковке	кг С	9.17E-03

Примечание: 1 кг биогенного углерода эквивалентен 44/12 кг CO<sub>2</sub>



## ПЛИТЫ ПЕНОПЛАКС® С ПРОЧНОСТЬЮ НА СЖАТИЕ $\geq 500$ КПА

Указанное далее воздействие на окружающую среду соответствует жизненному циклу 1м<sup>2</sup> плиты из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛАКС® толщиной 50 мм и прочностью на сжатие  $\geq 500$  кПа. Для плит ПЕНОПЛАКС®, обладающих отличающимися от референсных значений толщины, воздействие на окружающую среду может быть посчитано с помощью уравнения (1) в главе Дополнительная информация.

Потенциальное воздействие на окружающую среду – обязательные показатели в соответствии с EN 15804:2012+A2:2019

Результаты на заявленную единицу											
Стадии жизненного цикла		Стадия производства			Стадия строительства		Завершающая стадия				Стадия восстановления ресурсов
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
<b>GWP-total</b>	кг CO <sub>2</sub> экв.	6,81E+00	6,03E-01	1,50E-01	2,46E-01	1,55E-03	0,00E+00	1,56E-02	1,58E-01	4,33E-03	-1,69E+00
GWP-fossil	кг CO <sub>2</sub> экв.	6,78E+00	6,02E-01	1,50E-01	2,46E-01	1,54E-03	0,00E+00	1,56E-02	1,58E-01	4,33E-03	-1,68E+00
GWP-biogenic	кг CO <sub>2</sub> экв.	-2,90E-02	5,45E-04	2,10E-04	4,85E-04	1,21E-06	0,00E+00	1,42E-05	-3,80E-04	1,82E-06	-8,97E-03
GWP-luluc	кг CO <sub>2</sub> экв.	5,91E-02	2,35E-04	2,60E-04	1,50E-04	4,92E-07	0,00E+00	6,11E-06	3,62E-05	4,49E-07	-2,97E-03
ODP	кг CFC 11 экв.	4,33E-08	1,41E-07	7,84E-09	5,26E-08	3,45E-10	0,00E+00	3,64E-09	8,61E-09	8,61E-10	-6,40E-08
AP	моль Н+ экв.	2,76E-02	5,56E-03	5,80E-04	2,20E-03	1,36E-05	0,00E+00	1,45E-04	8,80E-04	4,61E-05	-3,04E-02
EP-freshwater	кг Р экв.	1,15E-04	3,91E-05	5,28E-05	2,12E-05	9,47E-08	0,00E+00	1,01E-06	5,58E-05	2,24E-07	-7,55E-04
EP-marine	кг N экв.	4,80E-03	1,05E-03	1,20E-04	3,45E-04	3,04E-06	0,00E+00	2,72E-05	1,70E-04	1,85E-05	-1,70E-03
EP-terrestrial	моль N экв.	4,77E-02	1,14E-02	6,90E-04	3,43E-03	3,32E-05	0,00E+00	2,95E-04	1,81E-03	2,00E-04	-1,50E-02
POCP	кг NMVOC экв.	1,93E-02	3,28E-03	9,80E-04	1,12E-03	9,73E-06	0,00E+00	8,50E-05	4,90E-04	5,68E-05	-4,48E-03
ADP-minerals&metals*	кг Sb экв.	2,32E-06	2,11E-06	4,40E-07	9,01E-07	4,25E-09	0,00E+00	5,47E-08	7,85E-07	2,22E-09	-2,53E-06
ADP-fossil*	МДж	1,43E+02	9,18E+00	3,34E+00	3,97E+00	2,26E-02	0,00E+00	2,29E-01	1,67E+00	5,73E-02	-2,06E+01
WDP*	м <sup>3</sup>	4,03E+00	3,09E-02	4,79E-02	1,87E-02	6,85E-05	0,00E+00	8,00E-04	2,51E-02	1,10E-04	-3,40E-01

\* Отказ от ответственности: результат показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока и опыт работы с этим показателем ограничен.

### Сокращения:

GWP-total = Потенциал глобального потепления (полный);

GWP-fossil = Потенциал глобального потепления (ископаемое топливо);

GWP-biogenic = Потенциал глобального потепления (биогенный);

GWP-luluc = Потенциал глобального потепления (землепользование и изменения в землепользовании);

ODP = Потенциал разрушения стратосферного озонового слоя;

AP = Потенциал подкисления, накопленное превышение;

EP-freshwater = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна пресного водоема;

EP-marine = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна солёного водоема;

EP-terrestrial = Потенциал эвтрофикации, накопленное превышение;

POCP = Потенциал образования тропосферного озона;

ADP-minerals&metals = Потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов;

ADP-fossil = Потенциал абиотического истощения ископаемых ресурсов;

WDP = Потенциал депривации воды (пользователя), потребление воды, взвешенное по депривации

## Потенциальное воздействие на окружающую среду – дополнительные обязательные и добровольные показатели

Результаты на заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG	кг CO2 экв.	6,56E+00	5,98E-01	1,47E-01	2,44E-01	1,53E-03	0,00E+00	1,55E-02	1,57E-01	4,25E-03	-1,65E+00

GWP-GHG: Показатель потенциала глобального потепления, включающего все парниковые газы, включенные в GWP-total, но исключающего биогенное поглощение углекислого газа и биогенный углекислый газ, хранящийся в продукте.

## Использование ресурсов

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	МДж	3,04E+00	1,29E-01	1,15E-01	1,14E-01	2,90E-04	0,00E+00	3,36E-03	7,27E-02	4,76E-04	2,37E+00
PERM	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	МДж	3,04E+00	1,29E-01	1,15E-01	1,14E-01	2,90E-04	0,00E+00	3,36E-03	7,27E-02	4,76E-04	2,37E+00
PENRE	МДж	1,54E+02	9,75E+00	3,59E+00	4,20E+00	2,40E-02	0,00E+00	2,53E-01	1,76E+00	6,08E-02	2,20E+01
PENRM	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	МДж	1,54E+02	9,75E+00	3,59E+00	4,20E+00	2,40E-02	0,00E+00	2,53E-01	1,76E+00	6,08E-02	2,20E+01
SM	кг	9,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	м³	9,56E-02	1,03E-03	1,96E-03	6,10E-04	2,27E-06	0,00E+00	2,65E-05	5,10E-04	3,45E-06	1,17E-02

### Сокращения:

PERE = Использование возобновляемой первичной энергии, за исключением возобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PERM = Использование возобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PERT = Суммарное использование возобновляемых первичных энергоресурсов;

PENRE = Использование невозобновляемой первичной энергии, за исключением невозобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PENRM = Использование невозобновляемых первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья;

PENRT = Суммарное использование невозобновляемых первичных энергетических ресурсов;

SM = Использование вторичного материала;

RSF = Использование возобновляемых вторичных видов топлива;

NRSF = Использование невозобновляемых вторичных видов топлива;

FW = Использование чистой пресной воды

## Отходы производства и потоки продукции

### Производство отходов

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
Утилизируемые опасные отходы	кг	7,89E-06	2,40E-05	1,79E-06	9,23E-06	5,93E-08	0,00E+00	6,21E-07	5,45E-06	1,51E-07	-8,58E-06

Утилизируемые неопасные отходы	кг	1,92E-01	4,73E-01	7,44E-03	1,67E-01	1,41E-01	0,00E+00	1,22E-02	1,77E-02	1,61E+00	-1,21E-01
Утилизированные радиоактивные отходы	кг	1,70E-05	6,00E-05	5,83E-06	2,78E-05	1,53E-07	0,00E+00	1,61E-06	4,30E-06	3,82E-07	-6,00E-05

### Выходные потоки

Результаты на функциональную или заявленную единицу											
Показатель	Единица измерения	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
Компоненты для повторного использования	кг	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Материал для вторичной переработки	кг	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Материалы для рекуперации энергии	кг	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Экспортируемая энергия, электро-энергия	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Экспортируемая энергия, тепловая	МДж	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

### Информация о содержании биогенного углерода

Результаты на функциональную или заявленную единицу		
Содержание биогенного углерода	Единица измерения	Количество
Содержание биогенного углерода в продукте	кг С	0,00E+00
Содержание биогенного углерода в упаковке	кг С	9,17E-03

Примечание: 1 кг биогенного углерода эквивалентен 44/12 кг CO<sub>2</sub>





## ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Нижеприведенные графики демонстрируют результаты для оценки жизненного цикла (LCA) для каждого типа экструзионного пенополистирола. Каждый столбец диаграммы отражает влияние рассматриваемых экологических показателей в следующем порядке:

- GWP-fossil = Потенциал глобального потепления (ископаемое топливо);
- GWP-biogenic = Потенциал глобального потепления (биогенный);
- GWP-luluc = Потенциал глобального потепления (землепользование и изменения в землепользовании);
- GWP-total = Потенциал глобального потепления (полный);
- ODP = Потенциал разрушения стратосферного озонового слоя;
- AP = Потенциал подкисления, накопленное превышение;
- EP-freshwater = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна пресного водоема;
- EP-marine = Потенциал эвтрофикации, доля питательных веществ, достигающих дна солёного водоема;
- EP-terrestrial = Потенциал эвтрофикации, накопленное превышение;
- POCP = Потенциал образования тропосферного озона;
- ADP-minerals&metals = Потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов;
- ADP-fossil = Потенциал абиотического истощения ископаемых ресурсов;
- WDP = Потенциал водной недостаточности.

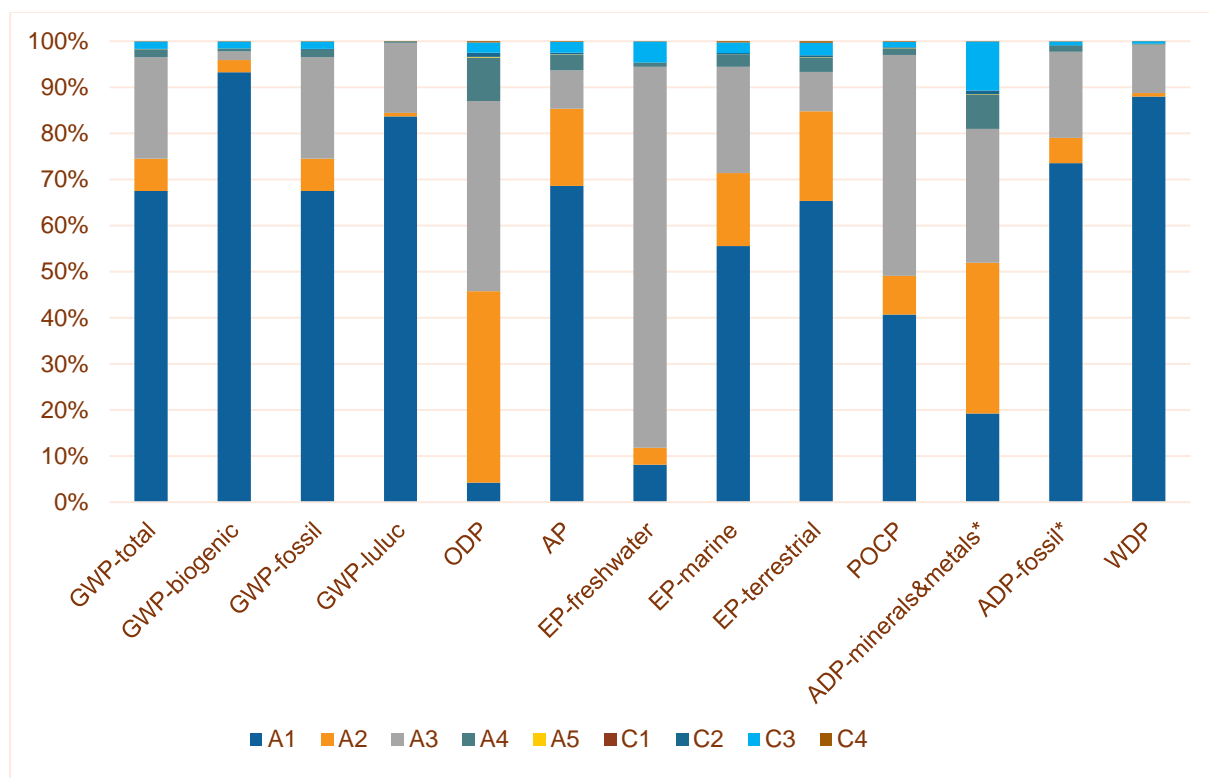
В анализе рассматривались следующие стадии и модули:

- **Стадия производства:** A1 (Добыча сырья), A2 (Транспортировка) и A3 (Производство)
- **Стадия строительства:** A4 (Транспортировка), A5 (Установка продукции)
- **Завершающая стадия:** C1 (Демонтаж), C2 (Транспортировка в конце срока службы), C3 (Переработка отходов) и C4 (Утилизация)

Модули A1-A4 жизненного цикла продукта имеют наибольшее влияние на окружающую среду. Модуль A1 оказывает наибольший эффект из всех рассматриваемых модулей. Нижеприведенные графики также демонстрируют распределение влияния на окружающую среду между модулями.

В данной экологической декларации рассматриваются модули A1-A3, A4-A5, C1-C4, D:

График 1. Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤200 кПа



\* Результат показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока и опыт работы с этим показателем ограничен.

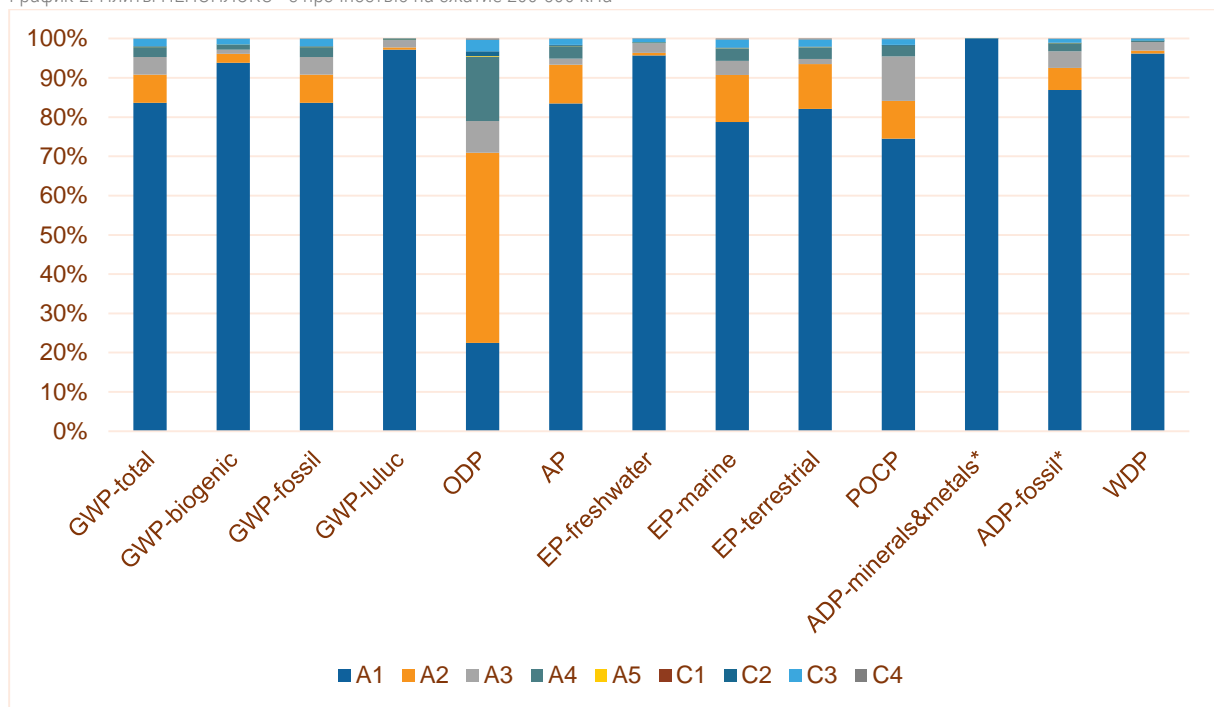
Как видно из Графика 1, модули A1-A3 являются этапами жизненного цикла с наибольшим воздействием для всех анализируемых категорий. Модуль A1 демонстрирует важнейшее влияние на большинство экологических показателей, составляя до 94% для Биогенного потенциала глобального потепления (biogenic GWP). Потенциал истощения стратосферного озонового слоя (ODP) оказывает наибольшее влияние на этапах A2 и A3, составляя 41%. Потенциал эвтрофикации пресного водоема (EP-freshwater) оказывает наиболее значительное влияние на окружающую среду для модуля A3 - 83%. Почти одинаковое влияние имеет потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов (ADP-minerals&metals) для всех трех модулей стадии "Производство", однако показатель для стадии "Сырье" (A1) несколько ниже (19% против 32%). Кроме того, на графике видно, что влияние модуля A2 значительно превосходит влияние модуля A4 для всех анализируемых категорий. Потенциал истощения озонового слоя стратосферы (ODP) имеет наибольшее влияние для обоих этапов - около 41% для этапа A2 и 9% для этапа A4, а потенциал водной недостаточности (WDP) имеет наименьшее влияние при транспортировке (как A2, так и A4) - менее 1%.

Модуль A5 также практически не оказывает влияния на окружающую среду по сравнению со стадиями производства A1-A3 (около 1%).

Стадии окончания срока службы (C2, C3, C4) оказывают практически незначительное влияние на общие результаты жизненного цикла. Влияние параметра Абиотический потенциал истощения неископаемых ресурсов (ADP-minerals&metals) имеет лишь ощутимое влияние, составляющее почти 11%. Все остальные параметры имеют влияние менее 5% для плит из экструзионного пенополистирола ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≤ 200 кПа.

Стадия D находится за пределами рассматриваемой системы, поэтому она не показана на графике.

График 2. Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200-500 кПа



\* Результат показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока и опыт работы с этим показателем ограничен.

Согласно Графику 2, модули A1-A3 также являются стадиями жизненного цикла с наибольшим влиянием для всех анализируемых экологических показателей для плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200-500 кПа. Модуль A1 снова демонстрирует основное влияние, однако, исключением является потенциал истощения стратосферного озонового слоя (ODP), который составляет около 23% для модуля A1, в то время как для модуля Транспортировка A2 составляет около 49%, будучи наиболее влиятельным в модуле A2. Наименьшее влияние на окружающую среду продукт оказывает на этапе A3.

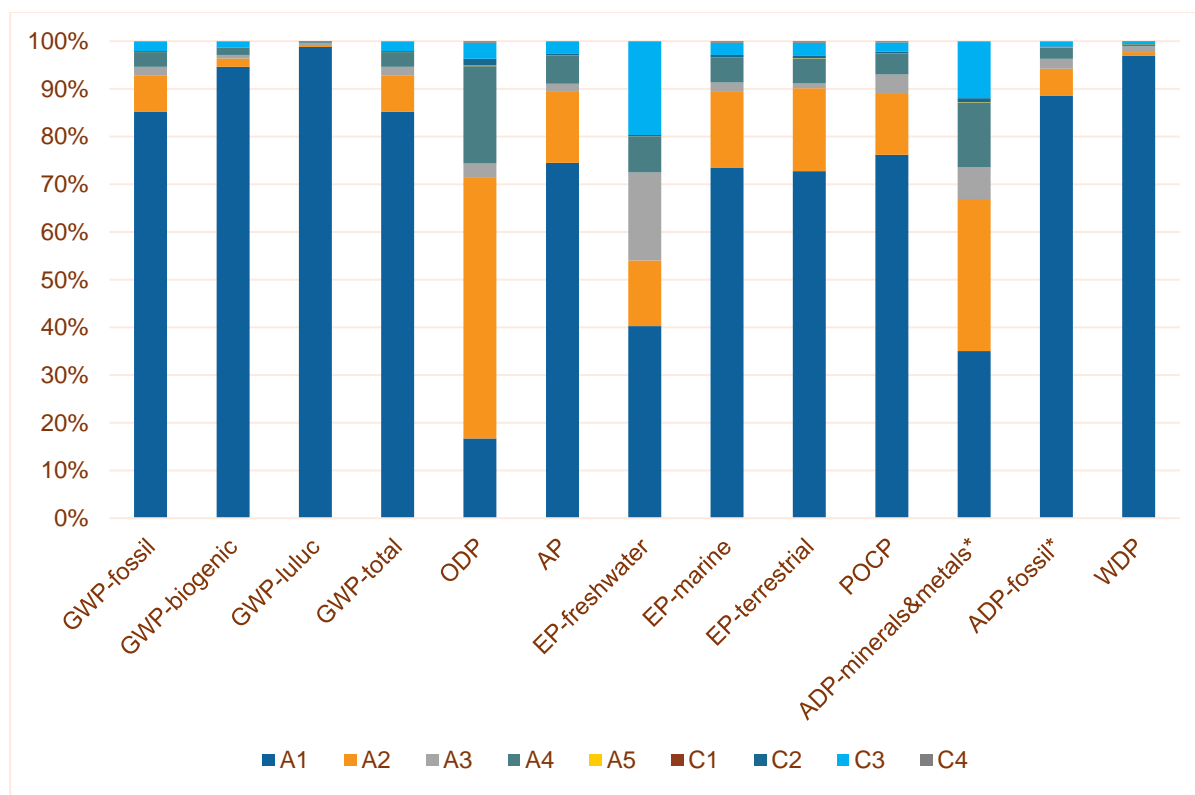
График показывает, что влияние модуля A2 значительно превосходит влияние модуля A4 по всем анализируемым категориям. Общий потенциал глобального потепления (GWP-total) модуля A2 превышает GWP-total для модулей A4 более чем в 2 раза, составляя 7% и 2,5% соответственно. Потенциал истощения стратосферного озонового слоя (ODP) для модуля A4 также имеет наибольший эффект - 16%, а потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов (ADP-minerals&metals) имеет наименьшее влияние при модуле Транспортировка (как A2, так и A4) - менее 1%.

Модуль A5 практически не оказывает влияния на окружающую среду по сравнению с этапами производства A1-A3 (около 1%).

Завершающая стадия (C2, C3, C4) оказывает практически незначительное влияние на общие результаты жизненного цикла. Параметры стадий C2 и C4 имеют менее 5% влияния для плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие 200-500 кПа. На этапе C3 почти все экологические показатели имеют около 2% влияния на окружающую среду.

Стадия D находится за пределами рассматриваемой системы, поэтому она не показана на графике.

График 3. Плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа



\* Результат показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока и опыт работы с этим показателем ограничен.

График 3 показывает, что на стадии производства A1-A3 плиты ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа являются этапами жизненного цикла с наибольшим воздействием для всех анализируемых экологических показателей. Данный тип продукции демонстрирует ту же тенденцию, что и другие типы плит ПЕНОПЛЭКС®, и показывает основное влияние модуля добычи сырья A1, составляющее 35% для потенциала абиотического истощения неископаемых ресурсов (ADP-minerals&metals) и около 85% для общего потенциала глобального потепления (GWP-total). Потенциал истощения озонового слоя стратосферы (ODP) является исключением и оказывает максимальное влияние на окружающую среду на стадии A2 (54%).

На графике видно, что влияние модуля A2 превышает более чем в 2 раза модуль A4. Потенциал истощения озонового слоя стратосферы (ODP) имеет наибольшее влияние для обоих этапов и наименьшее влияние использования воды (WDP) при транспортировке (как A2, так и A4) - менее 1%.

Модуль A5 также практически не оказывает влияния на окружающую среду по сравнению с этапом производства A1-A3 (менее 1%).

Завершающая стадия (C2, C4) оказывает практически незначительное влияние на общие результаты жизненного цикла. Все параметры имеют влияние менее 5% для плит ПЕНОПЛЭКС® с прочностью на сжатие ≥500 кПа. В модуле C3 параметр Потенциал эвтрофикации пресной воды (EP-freshwater) оказывает довольно значительное влияние на окружающую среду, составляя почти 20%.

Стадия D находится за пределами рассматриваемой системы, поэтому она не показана на графике.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Приведенное ниже воздействие на окружающую среду соответствует жизненному циклу 1 м<sup>2</sup> плиты ПЕНОПЛЭКС® толщиной 50 мм. Для плит ПЕНОПЛЭКС® с толщиной, отличающейся от эталонных значений, воздействие на окружающую среду может быть рассчитано по следующему уравнению:

$$I_{adap} = I_{ref} \cdot \frac{t_{adap}}{t_{ref}} \quad (1)$$

$I_{adap}$  - адаптируемый показатель воздействия на окружающую среду;

$I_{ref}$  - референсный показатель воздействия на окружающую среду (для толщины 50 мм);

$t_{adap}$  - адаптируемый показатель толщины плиты;

$t_{ref}$  - референсный показатель толщины плиты (50 мм).

В следующей таблице представлены коэффициенты пересчета, необходимые для получения данных о воздействии на окружающую среду для каждой из толщин готовой продукции:

Толщина (мм)	Коэффициент (t)
20	0.4
22.5	0.45
30	0.6
40	0.8
50	1
52	1.04
54	1.08
60	1.2
70	1.4
80	1.6
100	2
120	2.4
150	3

Исключение составляют: Потенциал образования тропосферного озона (ПОСР) и Потенциал разрушения стратосферного озонового слоя (ОДР). Эти две категории не могут быть оценены таким образом, поскольку они не коррелируют с массой продукта.

## ССЫЛКИ НА ЛИТЕРАТУРУ

ISO 14025:2010 labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures.

ISO 14020:2000 Environmental labels and declarations - General principles.

BS EN 15804:2012+A2:2019. Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

ISO 14040:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.

ISO 14044:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.

The International EPD® System. PCR 2019:14 Construction products and construction services.

The International EPD® System. PCR 2019:14-c-PCR-005 c-PCR-005 Thermal Insulation products (EN 16783) (2019-12-20)

The International EPD® System. General Programme Instruction v. 3.01 for the International EPD® System.