ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОДУКТА

В соответствии с ISO 14025 и EN 15804

Владелец декларации:	«3A Composites GmbH»
Издатель:	
Номер декларации:	
Дата выпуска:	06.08.2014 г.
Действительно до:	05.08.2019 г.

ALUCOBOND
3A Composites GmbH

ALUCOBOND®

1. Общие сведения

3A Composites GmbH	ALUCOBOND
	Владелец декларации «3A Composites GmbH» Алюзингенплатц 1, 78224 Зинген, Германия
Номер декларации EPD-3AC-20140108-IBG1-EN	**Декларируемый продукт / единица** 1 кв. м ALUCOBOND
Настоящая декларация основана на Правилах товарной группы (ПТГ): Товары из алюминия и алюминиевых сплавов, 10-2012 (ПТГ проверены и одобрены независимой экспертной комиссией)	**Область действия:** Настоящий документ относится к производству 1 кв. м ALUCOBOND. Он выделен из Экологической декларации продукта (Environmental Product Declaration – EPD) Германской ассоциации производителей алюминия (Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. – GDA) (EPD-GDA-20130261-IBG1-EN). Владелец декларации несет ответственность за лежащие в ее основе информацию и факты; IBU не несет ответственность в отношении информации производителя, данных оценки срока службы и доказательств.
Дата выпуска 06.08.2014 г.	
Действительно до 05.08.2019 г.	
	Подтверждение Основным ПТГ служит стандарт Европейской комиссии по стандартизации EN 15804. Независимая проверка декларации проведена согласно ISO 14025. ☐ внутренняя ☒ внешняя

2. Продукт

2.1 Описание продукта

Алюминиевые композитные панели **ALUCOBOND** представляют собой тонкие сэндвич-панели симметричной конструкции, состоящие из наружных алюминиевых слоев и сердцевины из термопластичного или минерального наполнителя.
Благодаря сердцевине из минерального наполнителя **ALUCOBOND** A2 относится к классу A2-s1, d0 по EN 13501-1 и, тем самым, удовлетворяет требованиям для негорючих материалов в строительстве. **ALUCOBOND** отличается ровностью, большим разнообразием цветов и высокой пластичностью. Он был разработан как жесткий и одновременно гибкий облицовочный материал для архитектуры. Высокое качество продукта достигается, с одной стороны, за счет алюминиевого сплава (5000-й серии в соответствии с DIN EN 5733) и, с другой стороны, за счет высококачественных лакокрасочных систем (PVDF /FEVE), которые используются для специальных поверхностей. Кроме того, **ALUCOBOND** имеет очень высокую устойчивость к атмосферным воздействиям, ударам и разрушению, гасит вибрации, а также легко и быстро монтируется.

2.2 Применение

Панели **ALUCOBOND** используются в качестве облегченной панельной обшивки для вентилируемых фасадов /DIN 18516-1/, подвесных потолков, крыш и облицовки стен, а также в качестве симметрических или изогнутых панелей или кассет в интерьере. **ALUCOBOND** подходит для использования на больших поверхностях с высокими требованиями к симметричности и жесткости.

2.3 Технические данные

Конструктивные данные в таблице относятся к продукту.

Конструктивные данные

Параметр	Значение	Ед. изм.
Коэффициент теплового расширения /EN ISO 6892-1/	2,4	$10^{-6}K^{-1}$
Модуль упругости /EN ISO 6892-1/	70 000	Н/мм^2
Предел текучести Rp 0,2 мин. /EN SO 6892-1/	>=90	Н/мм^2
Предел прочности Rm мин. /EN ISO 6892-1/	>=130	Н/мм^2
Напряжение растяжения при разрушении A5 мин. /EN ISO 6892-1/	5	%
ALUCOBOND нормальной воспламеняемости	-	-
Вес панели 3 мм (определение размеров)	0,45	кН/м^2
Вес панели 4 мм (определение размеров)	0,55	кН/м^2
Вес панели 6 мм (определение размеров)	0,75	кН/м^2
ALUCOBOND plus / A2 огнестойкий/ негорючий	-	-
Вес панели 3 мм (определение размеров)	0,60	кН/м^2
Вес панели 4 мм (определение размеров)	0,75	кН/м^2
Вес панели 6 мм (определение размеров)	1,10	кН/м^2
Все типы панелей	-	-
Панели 3 мм жесткость EI	1250	кНсм^2/м
Панели 4 мм жесткость EI	2400	кНсм^2/м
Панели 6 мм жесткость EI	5900	кНсм^2/м
Момент сопротивления 3 мм W	1,25	см^3/м
Момент сопротивления 4 мм W	1,75	см^3/м
Момент сопротивления 6 мм W	2,75	см^3/м

2.4 Место на рынке / Правила применения

ALUCOBOND используется в соответствии с общим разрешением на строительство.

2.5 Состояние при поставке

	Мин.	Макс.	Предпочтительные размеры
Толщина	2 мм	6 мм	4 мм
Ширина	-	2050 мм	1250 - 1500 мм
Длина	-	12 000 мм	2500 - 6000 мм

2.6 Основные материалы / Вспомогательные материалы

Состав по масс. %

Параметр	Значение	Ед. изм.
Алюминий	32 - 49	%
Внутренний слой	33 - 61	%
ПЭ пленка	4 - 27	%

Алюминиевые композитные панели **ALUCOBOND** представляют собой тонкие сэндвич-панели (2 - 8 мм) снаружными алюминиевыми слоями (ок. 0,5 мм) (полированные по EN 485, см. EPD на алюминиевый лист-заготовку № EPD-GDA-20130258-IBG1-EN: рулонное покрытие по EN 1396, см. EPD на алюминиевый лист с рулонным покрытием № EPD-GDA-20130259-IBG1-EN); и обычно термопластичный внутренний слой (например, ПЭ, ПП, ЭВА). Стандартные алюминиевые сплавы для строительства соответствуют серии 3000 и 5000 по /DIN EN 573-3/.
Перед покрытием лаком в качестве предварительной обработки поверхности наносится промежуточный слой. Он может содержать хромат или хром III или может не содержать хром.

2.7 Производство

Листовые слитки обычно отливаются из зависящего от области применения алюминиевого сплава посредством процесса непрерывного литья. Эти листовые слитки прокатываются между двумя вращающимися стальным валками, расстояние между которыми немного меньше толщины проката. Трение вызывает захват валками и сжатие до интервала между валками. Такое формование происходит преимущественно по длине и вызывает удлинение проката. Для получения конечной толщины может потребоваться несколько процессов проката. Термообработка проводится для получения необходимых свойств материала относительно пластичности и прочности. Алюминиевые ленты покрываются в процессе непрерывного рулонного окрашивания по всей ширине. Применяемые в этом процессе растворители собираются и термически утилизируются при сушке лаков.
Затем окрашенные ленты ламинируются и нарезаются по длине в следующем процессе с использованием непрерывного производства сердцевины (например, экструзии).

2.8 Охрана окружающей среды и охрана труда при производстве

Производство в Германии сертифицировано в соответствии с DIN EN ISO 9001, BS OHSAS 18001, DIN EN ISO 14001 и DIN EN ISO 50001.
Процесс нанесения покрытия требует использования органических и неорганических растворителей. Пары растворителя утилизируются термическим способом посредством сжигания на месте. Дополнительных мер вне законодательных нормативов для производства **ALUCOBOND** не требуется.

2.9 Обработка продукта/Монтаж

Панели **ALUCOBOND** нарезаются по размеру с помощью циркулярных пил. Для сгибания в композитных панелях с помощью обычного деревообрабатывающего оборудования фрезеруются V-образные канавки. Канты формируются вручную. Кромки не требуют герметизации, так как материал пластичный. Особых мер по охране окружающей среды при обработке **ALUCOBOND** не требуется. Применяется Общая информация по промышленной безопасности и охране труда /BGI 5081/.

2.10 Упаковка

В качестве упаковочных материалов используются ПЭ пленка, деревянные поддоны и пластиковая лента. После использования упаковочные материалы могут использоваться вторично или перерабатываться. Деревянные поддоны, пластик и бумагу можно собирать отдельно и отправлять на вторичную переработку.

2.11 Условия использования

Продукт во время использования не изменяется. При использовании продукта по назначению изменения в составе материала в процессе обработки и эксплуатации не предполагаются.

2.12 Экологическая безопасность и здоровье в процессе эксплуатации

При использовании **ALUCOBOND** по назначению взаимосвязи между экологической безопасностью и здоровьем не обнаружено.

Звукоизоляция:

На ячеистобетонной стене толщиной 200 мм можно добиться улучшения звукоизоляция до 12 дБ с Rw, R = 44 дБ при использовании вентилируемых фасадов с волокнистой изоляцией толщиной 12 см и обшивкой из **ALUCOBOND** 4 мм (в соответствии с /EN ISO 10140-1/). Гасящие характеристики (например, дребезжание от проливного дождя) в 5-10 раз лучше, чем при использовании сопоставимой облицовки из листового алюминия (в соответствии с /EN ISO 6721-1/).

2.13 Стандартный срок службы

Срок службы для многих решений из алюминия в строительстве часто определяется сроком службы сооружения. Эксплуатационное обслуживание минимально благодаря самоочищающейся поверхности. При использовании по назначению ожидаемый срок службы составляет более 70 лет.

2.14 Чрезвычайные воздействия

Пожар

Класс строительного материала по /EN 13501-1/

- негорючий A2, s1, d0 доказуемо без токсичных дымовых газов
- огнестойкий, B, s1, d0
- нормальновоспламеняемый D/E
  огнестойкие материалы наполнителя с огне- и дымозащитным эффектом.

Вода

Поверхности инертны, и из них не вымываются или вымываются незначительные объемы опасного содержимого даже в случае «наихудшего сценария» /ECN-X--11-089/. Поэтому ALUCOBOND не представляет никакой опасности для почвы, поверхностных или грунтовых вод в соответствии с Директивой ЕС по строительным изделиям /89/106/EC/.

Механическое разрушение

В случае механического разрушения все составляющие вещества остаются в связанном сосотоянии.

2.15 Вторичное использование

Демонтаж: в зависимости от системы крепления элементы фасада и гладкие панели можно снять, не разрушая, открутив или открыв фиксаторы.

Вторичное использование и переработка

В неповрежденном виде снятые изделия можно использовать вторично по назначению.
При сортировке по типу элементы можно измельчить, например, резкой, а алюминий и сердцевину после обработки отправить на вторичную переработку.
В случае вторичной переработки чистого алюминия материал наполнителя способствует процессу плавления.

2.16 Утилизация

Специальных правил утилизации отходов **ALUCOBOND** после демонтажа в соответствии с Европейским каталогом отходов нет. Возможно размещение в соответствии с EWC 17 09 04.

ALUCOBOND принимается в пунктах приема лома по текущей цене лома алюминия.

2.17 Дополнительная информация

Дополнительная информация доступна по адресу: www.aluinfo.de.

3. Оценка жизненного цикла (Life Cycle Assessment – LCA): Правила расчета

3.1 Декларируемая единица

Декларируемая единица относится к 1 кв. м ALUCOBOND толщиной 4 мм и весом 7,04 кг.
Средние значения основаны на 5 изделиях двух производителей.

Данные декларируемой единицы

Параметр	Значение	Ед. изм.
Коэффициент пересчета в 1 кг	0,142	-
Декларируемая единица	1	$м^2$

3.2 Границы системы

Тип EPD: «от лотка до ворот» - с опциями
Настоящая оценка жизненного цикла учитывает стадии жизненного цикла «Производство» и «Конец срока службы» (КСС). Стадия производства включает блок A1 (поставка сырья), A2 (транспортировка) и A3 (производство). Блок D отражает значение возможности вторичного использования, рекуперации и переработки в соответствии с /EN 15804/.

3.3 Оценки и допущения

Было принято, что **ALUCOBOND** после стадии использования направляется на переработку алюминия. Значение имеет только содержание металла; материалу наполнителя значение не придается.
Применялись данные из EPD на алюминиевый лист с рулонным покрытием № EPD-GDA- 20130259-IBG1-EN.

3.4 Критерии исключения

В анализе учтены все рабочие данные. Процессы, общий вклад которых в конечный результат производства по массе менее 1 % всех учитываемых категорий воздействия, игнорировались.
Можно принять, что вклад каждого игнорируемого процесса в рассматриваемые категории воздействия менее 5 %.

3.5 Исходные данные

GaBi 6 2013 – программный комплекс полного анализа, разработанный компанией «ПЕ Интернэшнл», использовался в моделировании жизненного цикла для производства глянцевого алюминиевого листа. Соответствующие наборы данных, содержащиеся в базе данных GaBi, зафиксированы и могут быть изучены онлайн /GaBi 6 2013D/. для энергии, транспортировки и расходных материалов применялись исходные данные в базе данных GaBi. Оценка жизненного цикла составлена для Германии и Франции как стандартных регионов. Это значит, что, кроме производственных процессов при таких предельных условиях, использовались предварительные стадии, также важные для Германии и Франции, такие как электроснабжение и энергоносители. За основу взяты условия энергоснабжения в Германии и Франции за 2009 год..

3.6 Качество данных

Для моделирования стадии производства **ALUCOBOND** использовались данные, собранные членами Немецкой ассоциации производителей алюминия за 2011-2012 производственный год. Все прочие релевантные исходные данные взяты из базы данных ПО GaBi 6 и имеют срок не более 5 лет.

3.7 Рассматриваемый период

Данные для данной оценки жизненного цикла основаны на наборах данных за 2011 г. Рассматриваемый период включает в себя 12 месяцев для одной компании и 6 месяцев для другой.

3.8 Распределение

Из алюминиевого лома, образующегося в системе при производстве и в конце срока службы, необходимый объем перерабатываемого алюминия направляется обратно в производство. Если в производстве изделия используется только первичный алюминий или образуется больше лома, чем может быть направлено обратно на переработку, считается, что эти объемы лома достигли статуса окончательных отходов. Значение равняется первичному материалу за вычетом затрат на переплавку. Это значение (замена основного материала) записывается в блок D с учетом коэффициента рекуперации (коэффициент сбора 98 %) и потерь на обработку (4 %).

3.9 Сопоставимость

В принципе, сравнение или оценка данных EPD возможны только, если все сравниваемые наборы данных были созданы в соответсвии с /EN 15804/и с учетом контекста строительства и, соответственно, специфичные для продукта рабочие характеристики были учтены.

4. Оценка жизненного цикла: Сценарии и дополнительная техническая информация

Блоки A4, A5, B1-B7 и C1-C4 в этой декларации не учитываются.
Значения получаются в результате 100 % вторичной переработки алюминия и указаны в блоке D. После сбора отходов (принят коэффициент сбора 98 %) алюминиевый лом плавится (потери при переплавке ок. 7 %) и может повторно использоваться как переработанный материал. Значение после переплавки вычислено, исходя из набора данных для первичного производства.

5. Оценка жизненного цикла: Результаты

ОПИСАНИЕ ГРАНИЦ СИСТЕМЫ (X = ВКЛЮЧЕНО В LCA; MND (MODULE NOT DECLARED) = БЛОК НЕ ДЕКЛАРИРУЕТСЯ)																
СТАДИЯ ПРОИЗВОДСТВА			СТАДИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА		СТАДИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ							КОНЕЦ СРОКА СЛУЖБЫ				ЗНАЧЕНИЯ И НАГРУЗКИ ЗА ГРАНИЦАМИ СИСТЕМЫ
Поставка сырья	Транспортировка	Производство	Транспортировка от ворот до места	Установка	Использование	Обслуживание	Ремонт	Замена (1)	Восстановление (1)	Использование энергии при эксплуатации	Использование воды при эксплуатации	Демонтаж, снос	Транспортировка	Переработка отходов	Утилизация	Потенциал повторного использования, рекуперации - переработки
A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X

РЕЗУЛЬТАТЫ LCA - ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ: ALUCOBOND / 1 кв. м

Параметр	Ед.	A1 - A3	D
Потенциал глобального потепления	(кг CO_2- экв.)	3,700E+1	-2,400E+1
Потенциал истощения стратосферного озонового слоя	(кг CFC11-экв.)	8,100E-7	-7,400E-7
Потенциал кислования земли и воды	(кг SO_2- экв.)	1,700E-1	-1,400E-1
Потенциал эвтрофикации	(кг $(PO_4)^{3}$-экв.)	1,000E-2	-7,100E-3
Потенциал образования фотохимических оксидантов тропосферного озона	(кг Ethen экв.)	1,200E-2	-7,900E-3
Потенциал абиотического истощения неископаемых ресурсов	(кг Sb экв.)	2,100E-5	-1,300E-5
Потенциал абиотического истощения ископаемых ресурсов	(МДж)	5,500E+2	-2,600E+2

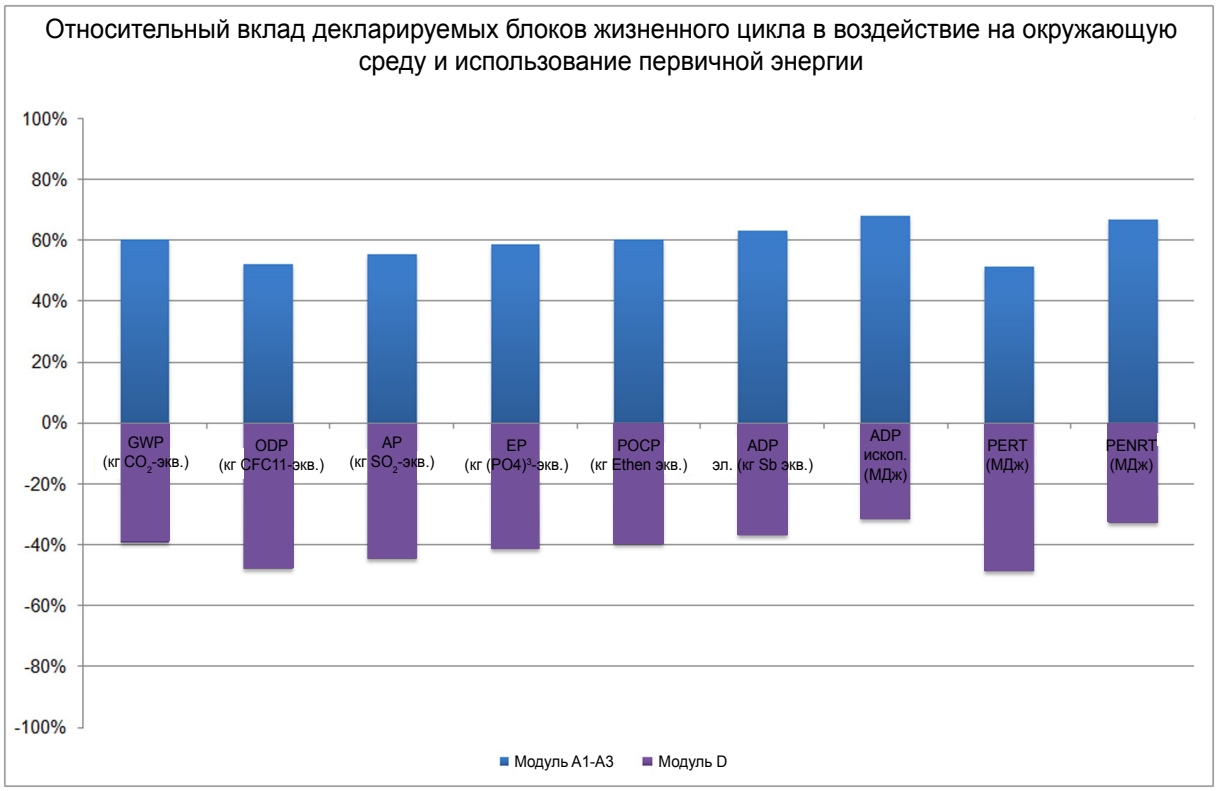
РЕЗУЛЬТАТЫ LCA – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ: ALUCOBOND / 1 кв. м

Параметр	Ед.	A1 - A3	D
Возобновляемая первичная энергия как энергоноситель	(МДж)	1,400E+2	-1,300E+2
Возобновляемая первичная энергия как использование материала	(МДж)	0,000E+0	0,000E+0
Общее использование возобновляемых первичных ресурсов энергии	(МДж)	1,400E+2	-1,300E+2
Невозобновляемая первичная энергия как энергоноситель	(МДж)	6,000E+2	-3,000E+2
Невозобновляемая первичная энергия как использование материала	(МДж)	2,020E+1	0,000E+0
Общее использование невозобновляемых первичных ресурсов энергии	(МДж)	6,200E+2	-3,000E+2
Использование вторичного материала	(кг)	0,000E+0	-
Использование возобновляемого вторичного топлива	(МДж)	1,800E-2	-1,600E-2
Использование невозобновляемого вторичного топлива	(МДж)	1,700E-1	-1,400E-1
Использование чистой пресной воды	($м^3$)	4,000E-1	-3,700E-1

РЕЗУЛЬТАТЫ LCA – ВЫХОДЯЩИЕ ПОТОКИ И КАТЕГОРИИ ОТХОДОВ: ALUCOBOND / 1 кв. м

Параметр	Ед.	A1 - A3	D
Утилизированные опасные отходы	(кг)	3,100E-2	-2,000E-2
Утилизированные неопасные отходы	(кг)	7,200E+0	-6,800E+0
Утилизированные радиоактивные отходы	(кг)	2,700E-2	-2,000E-2
Компоненты на повторное использование	(кг)	-	-
Материалы на рециркуляцию	(кг)	-	6,900E+0
Материалы на рекуперацию энергии	(кг)	-	-
Экспортируемая электроэнергия	(МДж)	-	-
Экспортируемая тепловая энергия	(МДж)	-	-

6. Оценка жизненного цикла: Интерпретация



Распределение экологических воздействий в блоках A1, A2, A3 и D указывает, что доля блока A1 (сырье) доминирующая. Значения в блоке D связаны только с переработкой алюминиевого лома.

Наибольший вклад в **потенциал глобального потепления (Global Warming Potential – GWP, 100 лет)** вносит поставка промежуточных продуктов (ок. 89 %) – преимущественно через производство алюминиевого листа (ок. 88 %) и материал сердцевины (ок. 12 %). Остальная часть (ок. 11 %) вызвана снабжением вспомогательных материалов и собственно процессом производства композита. Всего около 65 % всех выбросов GWP происходит за счет переработки алюминия в конце срока службы.

В потенциале истощения озона (Ozone Depletion Potential – ODP) преобладает снабжение промежуточных продуктов (алюминиевый лист около 99,9 %). Всего 91 % всех выбросов ODP происходит за счет переработки алюминия. Около 86 % всех выбросов на стадии производства, вызывающих **потенциал кислования (Acidification Potential – AP),** происходит за счет алюминиевого листа. 9 % связано с материалом сердцевины в композитной панели. Около 82 % всех выбросов AP происходит преимущественно за счет переработки алюминия.

Наибольший вклад в **потенциал эвтерификации (Eutrification Potential – EP)** вносит алюминиевый лист как промежуточный продукт (около 79 %) и материал сердцевины (около 11 %). Еще 9 % за счет производства собственно композитных листов. Транспортировка сырья (блок A2) дает 1 %. Всего значение всех выбросов составляет около 71 %.

Потенциал образования фотохимического озона (Photochemical Ozone Creation Potential – POCP) вызван снабжением промежуточных продуктов (около 93 %). Сюда входят алюминиевый лист (около 80 %) и материал сердцевины (около 11 %). Здесь значение составляет около 66%.

Потребление абиотическое ресурсов (ADP (Abiotic Depletion Potential – абиотический потенциал истощения), элементарные) происходит на стадии производства (блоки A1-A3), где преимущественно предыдущие процессы из A1 (ок. 99 %) (алюминиевый лист ок. 72 % и материал сердцевины ок. 28 %) вносят вклад в общий ADP elementary. Общее значение составляет около 58 %.

Потребление абиотическое ресурсов (ADP, ископаемые) преимущественно является результатом вклада предыдущих процессов в блоке A1. Производство алюминиевого листа (ок. 78 %) и материалы сердцевины (ок. 34 %) также вносит вклад. Около 62 % связано в основном с переработкой алюминия.

Около 71 % **всех потребностей в первичной энергии покрывается невозобновляемыми источниками энергии, и около 19 % - возобновляемыми.**

Общее использование возобновляемых источников первичной энергии (Total use of Renewable Primary Energy sources – PERT) является в основном результатом предыдущих процессов, связанных с производством промежуточных продуктов (блок A1), причем влияние производства алюминиевого листа с примерно 97% особенно заметно. Значение (блок D) составляет всего около 93 % и связано с переработкой алюминия.

В анализе **общей потребности в невозобновляемой первичной энергии (Total Non-Renewable Primary Energy requirements – PENRT)** предыдущие процессы, связанные с производством промежуточных продуктов (около 87 %), вносят примерно 70 % из-за производства алюминиевого листа и примерно 13 % из-за производства композитного материала сердцевины. 15 % всего PENRT является следствием производства самих композитных панелей. Значение составляет всего около 50 %; значения преимущественно связаны с переработкой металлических промежуточных продуктов.

7. Формальные доказательства

Разрушение продуктов для крыши и фасадов зависит от нескольких влияющих факторов.
Кроме сплава и типа покрытия поверхности, другие влияющие факторы также включают окружающую среду (промышленная, морская и т.д.) и региональные погодные условия, а также преобладающие климатические условия. Вымывание поверхности можно измерить только на конкретном здании.

8. Литература

BGI 5081: 2012-07, Брошюра, Промышленная безопасность и охрана труда, Профессиональная ассоциация строительной отрасли, Берлин

DIN 18516-1: 2010-06, Облицовка внешних вентилируемых стен - Часть 1: Требования, принципы испытания

DIN 52210: 1984-08, Испытания акустических свойств в зданиях; Воздушная и ударная звукоизоляция; Определение разницы уровней по шахтам

EN 485: 2008-02, Алюминий и алюминиевые сплавы – Тонколистовой, полосовой и толстолистовой

EN 573-3: 2009-08, Алюминий и алюминиевые сплавы – Химический состав и форма литых продуктов - Часть 3: Химический состав и форма продуктов

EN 1396: 2007-04, Алюминий и алюминиевые сплавы – Лист и полоса с рулонным покрытием для общего применения – Технические условия

EN 13501-1: 2010-01, Классификация пожаробезопасности строительных изделий и строительных элементов - Часть 1: Классификация по данным реакции на испытания на огнестойкость

EN ISO 6721-1: 2008-08, Пластики – Определение динамических механических свойств - Часть 1: Общие принципы

EN ISO 6892-1: 2009-12, Металлические материалы – Испытания на растяжение - Часть 1: Методика испытаний при комнатной температуре
EN ISO 10140-1: 2012-05, Акустика – Лабораторное измерение звукоизоляции строительных элементов - Часть 1: Правила применения для определенных изделий

ECN-X--11-089, Нидерландский центр энергетических исследований, Оценка воздействия алюминиевых строительных изделий на почву, поверхностные и грунтовые воды, июнь 2011 г.

Европейская ассоциация производителей алюминия: 2013-04, Экологический отчет для Европейской ассоциации производителей алюминия, http://www.alueurope.eu/wp-content/uploads/2011/10/Environmental-Profile-Report-for-the-European-Aluminium-Industry-April-2013.pdf

GaBi 6 2013: «ПЕ Интернэшнл АГ»; GaBi 6: Программный комплекс и база данных для полного анализа. Copyright TM. Штутгарт, Эхтердинген, 1992-2013

GaBi 6 2013D: GaBi 6: Документация GaBi 6: наборы данных в базе данных для полного анализа. Copyright TM. Штутгарт, Эхтердинген, 1992-2013. http://documentation.gabi-software.com/

Каммер 2009: Карманная книга по алюминию 2009, издание 16, д. т. н. К. Каммер, Aluminium-Verlag Marketing und Kommunikation GmbH, Дюссельдорф

Институт строительства и экологии
Институт строительства и экологии, Берлин (изд.): Составление экологических деклараций продуктов (EPD);

Основные принципы
экологических деклараций продуктов Института строительства и экологии (IBU), 2013-04 www.bau-umwelt.de

PCR ч. A
Институт строительства и экологии, Кёнигсивнтер (изд.): Правила категории для строительных изделий из экологических деклараций продуктов Института строительства и экологии (IBU), часть A: Правила расчета для оценки жизненного цикла и требования к справочному отчету. Апрель 2013 г. www.bau-umwelt.de

ISO 14025
DIN EN ISO 14025:2011-10: Экологические маркировки и декларации — Экологические декларации типа III — Принципы и процедуры

EN 15804
EN 15804:2012-04+A1 2013: Устойчивость строительных работ — Экологические декларации продуктов — Основные правила категорий для строительных изделий