

**ПУТЬ К ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ АЛЮКОБОНДА: УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ
АЛЮКОБОНДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15645852>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Шамсиева Насиба Файзилловна

докторант кафедры “Строительной инженерии”

nasibashamsiyeva925@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются особенности технологического процесса разделения листов алюкобонда - современного композитного материала, широко применяемого в строительстве и архитектуре. Приводятся методы резки, используемое оборудование, а также требования к качеству готовой продукции. Обозначены основные проблемы и пути их решения в процессе обработки. Особое внимание уделено обеспечению точности, минимизации отходов и соблюдению техники безопасности при выполнении операций. Работа может быть полезна для специалистов, занимающихся обработкой композитных материалов в строительстве и промышленности.

Ключевые слова: Алюкобонд, композитные панели, разделение листов, резка, фрезеровка, технологический процесс, строительные материалы, обработка алюминия, оборудование для резки, безопасность труда.

Abstract: The article examines the specific features of the technological process of separating Alucobond sheets – a modern composite material widely used in construction and architecture. It presents cutting methods, the equipment used, and the quality requirements for the final product. Key challenges and possible solutions in the processing workflow are outlined. Particular attention is given to ensuring precision, minimizing waste, and adhering to safety protocols during operations. This work may be useful for professionals involved in the processing of composite materials in the construction and industrial sectors.

Keywords: Alucobond, composite panels, sheet separation, cutting, milling, technological process, construction materials, aluminum processing, cutting equipment, occupational safety.

В настоящее время одной из актуальных задач является не только очистка территорий нашего региона с жарким и сухим климатом и относительно сложной экологической обстановкой от полимерных отходов, но и решение вопроса производства экологически чистых строительных материалов, в том числе изоляционных материалов на основе композитных отходов. До сих пор не

проводились работы по переработке алюкобондовых листов, которые долгое время эксплуатировались и были демонтированы в ходе капитального ремонта зданий, а также по их рекуперации и повторному использованию выделенных материалов для новых целей. В создании необходимых для производства строительных материалов сырьевых ресурсов достигнута эффективная эксплуатация имеющихся местных ресурсов, сформирована база сырья, замещающего импорт, а также направлена на целенаправленное участие промышленности по производству строительных материалов в коренных социально-политических изменениях в обществе с целью повышения уровня её эффективности. Кроме того, экологическая проблема, связанная с тем, что не перерабатываемые отходы алюкобонда на протяжении сотен лет накапливаются на свалках и наносят серьёзный ущерб окружающей среде, будет решена.

Алюминиевые композитные панели (ACP), такие как алюкобон, изготавливаются путем соединения двух алюминиевых листов с термопластичным сердечником, обычно из полиэтилена. Процесс включает экструзию полимерного материала, его размещение между алюминиевыми листами, горячее прессование для обеспечения прочного соединения и последующее охлаждение для стабилизации структуры. Алюкобонд (Alucobond) - это торговое название одного из самых известных алюминиевых композитных материалов (АКП), состоящего из двух тонких алюминиевых листов, между которыми расположен внутренний слой из полиэтилена или негорючего минерального наполнителя. Благодаря своей лёгкости, прочности и устойчивости к воздействию внешней среды, он широко используется в облицовке фасадов, интерьерах и рекламных конструкциях.

Преимущества алюкобонда: Легкий вес при высокой прочности; Устойчивость к атмосферным воздействиям простота обработки (резка, сверление, гибка), широкий выбор цветов и текстур, хорошие тепло- и звукоизоляционные свойства, долговечность и низкие эксплуатационные расходы.

Области применения: Облицовка фасадов зданий; интерьерная отделка (стены, потолки), рекламные конструкции (вывески, щиты), в транспортной промышленности (автобусы, вагоны, в мебельном производстве и выставочном дизайне. Структура алюкобонда приведены в следующей 1-таблице:

Структура алюкобонда

№	Слой	Состав
1	Верхний слой	алюминиевый лист (толщиной обычно 0,3–0,5 мм), покрытый защитным лаком или декоративным покрытием (PVDF, полиэстер).
2	Средний слой	полиэтилен (в стандартных моделях) или негорючий состав (в огнестойких версиях, например, алюкобон А2).
3	Нижний слой	алюминиевый лист (такой же, как верхний, но без декоративного покрытия).

Алюкобон является полностью перерабатываемым материалом. Как алюминиевые покрытия, так и сердечник могут быть переработаны и использованы для производства новых материалов. В Германии, например, существует автоматизированный центр по разделению и переработке отходов алюминиево-композитных панелей, обеспечивающий 100% переработку материала.

Технологический процесс разделения листов алюкобонда является важным этапом при его подготовке к монтажу, требующим высокой точности и соблюдения технологических норм. Технологический процесс разделения листов алюкобонда за рубежом включает несколько ключевых этапов, начиная с производства и заканчивая переработкой отходов. Ниже представлен обзор основных этапов

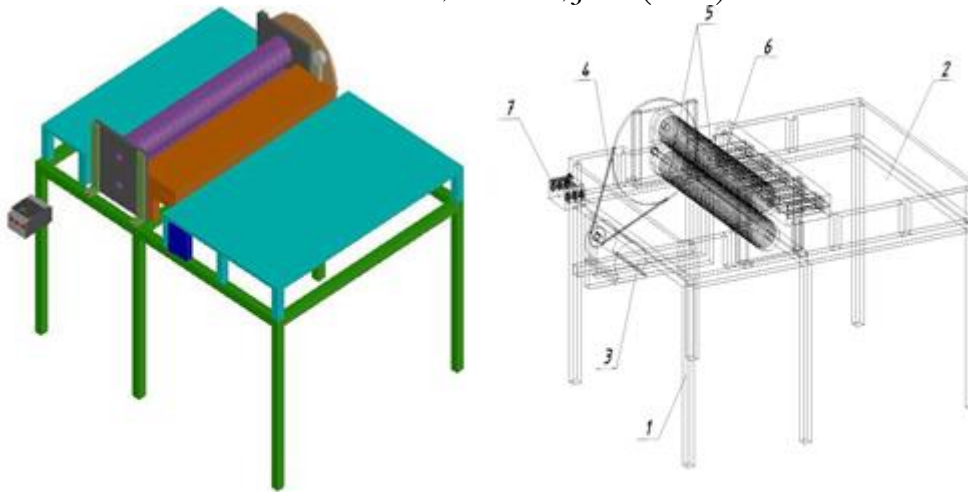
Алюкобонд обладает следующими характеристиками: Толщина: от 2 до 6 мм. Высокая прочность и устойчивость к коррозии, лёгкость в обработке: поддаётся резке, гибке, сверлению, эстетичность поверхности. Основные требования к разделению: минимальное отклонение от заданных размеров, отсутствие сколов и деформаций, сохранение защитного слоя алюминия. Методы разделения приведены в следующей 2-таблице:

Методы разделения алюкобонда

№	Тип разделения	Преимущества	Недостатки
1	Механическая резка Наиболее распространённый способ использования циркулярных и ленточных пил с твердосплавными зубьями. Он обеспечивает высокую точность, особенно при серийном производстве.	Высокая производительность;	Требуется настройка оборудования под толщину панели;
2	Фрезеровка Применяется при необходимости гибки панели после резки. Используются специализированные фрезы, позволяющие снимать слой материала под определённым углом	Возможность автоматизации процесса	Шум и пылеобразование.
3	Лазерная и водоструйная резка Высокоточные, но дорогостоящие методы, применяемые при изготовлении сложных форм или малых партий.	Высокая производительность	

Устройство, предлагаемое для термической переработки отходов алюкобонда, которая показана на 1-рисунке, можно использовать в строительной промышленности, в частности, для получения алюминиевого и пластмассового сырья, необходимого для производства строительных материалов.

Задача устройства: Переработка отходов алюкобонд, который позволит получить вторичное сырье для промышленности, применением несложных по конструкции узлов и механизмов(1-рисунок).



1-рисунок: а - Устройства разделения листов алюкобонда,

б- Схема устройства разделения листов алюкобонда

1- Корпус устройства, 2-Стационарная панель, 3-Электродвигатель с редуктором, 4- Цепная передача, 5- Вращающиеся валы, 6- Нагревательная горелка, 7- Терморегулятор с кнопками включения/выключения.

Устройство работает от сети 220 В, что обеспечивает безопасность оператора и экономит электроэнергию. Спиральная нагревательная горелка_6 с возможностью нагрева до 80°C для разделения кусков алюкобонда на алюминиевые и полимерные слои позволяет нагревать куски с обеих сторон одновременно, что ускоряет процесс разделения. В результате обеспечивается полное разделение алюминия и полимера без разрушения обрабатываемых материалов, что приводит к высокому качеству получаемых компонентов. Терморегулятор отключает нагрев, когда температура горелки превышает 80°C, что предотвращает перегрев и гарантирует безопасную эксплуатацию, что снижает риск несчастных случаев. Зубья на поверхности зубчатых валов_5 прижимают в определенном объеме нагретые, а в некоторых случаях кривое вторичное сырьё с алюминиевым слоем, образуя ровный слой и обеспечивая передачу сырья на параллельные ножи. Высокая скорость сепарации (до 100 кг в час) повышает производительность и экономическую эффективность процесса.

Заключение

Разделение листов алюкобонда — технологически важный процесс, напрямую влияющий на качество конечного изделия. Правильный выбор метода и оборудования позволяет обеспечить высокую точность, безопасность и экономичность производства. Внедрение автоматизированных решений и современного инструмента способствует повышению эффективности обработки композитных материалов

1.Shamsieva N.F, Xolova N Production of Composite Materials by Texnological Methods. European Journal of Innovation in Nonformal Education (EJINE) Volume 3 | Issue 4| 04– 2023 <http://innovatus.es/index.php/ejine>

2.Shamsieva N.F, Djunaidov H.H Composites reinforced with fibers or fibrous crystals. International Multidisciplinary Research in Academic Science (IMRAS) September (2024) <https://doi.org/10.5281/zenodo.13743279>

3.Shamsieva N.F, Xolova N Significant Technological Methods of Production of Composite Materials. European Journal of Innovation in Nonformal Education (EJINE) Volume 3| Issue 2|

4. Shamsiyeva N.F, Djunaidov H.H Эффективность извлечения сырья из промышленных отходов с помощью термических процессов. Zamonaviy ta’lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g’oyalar, takliflar va yechimlar” ilmiy-amaliy online konferensiyasi 1-fevral 2024 yil

5.Shamsiyeva N.F, Djunaidov H.H Issiqlik berish jarayonlaridan foydalanib sanoat chiqindilaridan xom-ashyo olish samaradorligi Pedagogical sciences and teaching methods Part 32 march 2024 Berlin.

6.Shamsiyeva N.F, Djunaidov H.H Polimer chiqindilari asosida xom-ashyo olish qurilmalarida energosistemalar o’rnatish va uning samaradorligi. Zamonaviy ta’limda fan va innovatsion tadqiqotlar ilmiy – uslubiy jurnal1-son 3-to’lam 2023 yil<http://zamtadqiqot.uz/index>

7.Kholova N. A. Production of Reinforced Concrete Products by Application of Energy Saving Methods is the way of Increasing the Economic Efficiency of National Economy //European journal of innovation in nonformal education. – 2022. – T. 2. – №. 3. – C. 297-298.

8.Fayzullaevna N., Akhmedovna K. N. Significant Technological Methods of Production of Composite Materials //European journal of innovation in nonformal education. – 2023. – T. 3. – №. 2. – C. 36-40.