

УДК 691.165; 691.181

*Д. А. Савенков, С. А. Мамонтов**

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В настоящее время проблема переработки и рационального применения отходов кожевенного производства становится актуальной не только для Тамбовской области, но и во всем мире, так как в процессе производства натуральных кож образуется 30...50% отходов от массы сырья, в которых содержится до 50% белковых и многих других побочных продуктов. Такие отходы, из-за отсутствия действенных методов утилизации, как правило, вывозят на свалки или закапывают вне специальных полигонов, тем самым загрязняя окружающую среду [1].

В результате такой деятельности человека происходит отчуждение земель, загрязнение почвы и подземных вод, что связано с замедлением процессов биологического разложения кожевенных отходов из-за присутствующего в них соединений хрома (Ш) и хрома (VI), применяющихся в производстве кожаных изделий в качестве дубителя [1].

Дубление кожи является одним из главных технологических процессов, определяющих эффективность работы кожевенных и меховых предприятий. Вид сырья, природа применяемых дубителей и методы дубления полностью определяют свойства и назначение кожевенно-меховой продукции. Самое широкое распространение получило дубление комплексными соединениями хрома, которые придают коже прочность и стойкость к агрессивным факторам внешней среды [2].

* Работа выполнена под руководством д.т.н., профессора ФГБОУ ВО «ПГТУ» В. П. Ярцева.

Дубленые отходы – это кожевенная стружка (рис. 1), спилковая хромовая обрезь (рис. 2), а также пыль, возникающие при строгании, распиливании, шлифовании полуфабрикатов, имеющие структурные образования вследствие взаимодействия коллагена с солями хрома (III) и многих других дубящих соединений. Сюда же можно отнести и хромовые осадки сточных вод кожевенных предприятий [2].



Рис. 1. Кожевенная стружка после дубления



Рис. 2. Хромовая обрезь

На сегодняшний момент существует множество направлений и патентных разработок по переработке дубленых кожевенных отходов.

По одному из них твердые хромовые отходы собирают, разволокняют, измельчают в мельнице и проклеивают связующими компонентами, в результате чего изготавливают различные материалы специального назначения [3]:

- строительные материалы, в которых в качестве вяжущего используют модифицированные силикаты натрия, а в качестве наполнителя – разволокненные дубленые кожевенные отходы;
- искусственные композиционные кожи на основе поливинилхлорида (ПВХ), где в качестве наполнителя применяют кожевенные волокна с разной степенью разволокнения;
- кожкартон на основе измельченных хромовой стружки и кожевенного лоскута, в котором связующим веществом является хлоропреновый латекс. Такой состав кожкартона является инновационным, так как кожевенный лоскут, получаемый при раскрое деталей верха, не применялся ранее в связи с трудностью его разволокнения [3].

Эффективным и простым является применение дубленых коллагенсодержащих отходов для получения строительных плит, для чего отходы сильно измельчают, смешивают с полиэтиленом и полипропиленом, добавляют связующее вещество, расплавляют и прессуют. Содержание полимера в смеси – примерно 40...70%.

Получающиеся пластины толщиной 6...7 мм и размером 10×25 см обладают высокой прочностью, не теряют своих свойств под действием влаги и не подвергаются действию насекомых. Новый композит может заменить в строительстве такие известные теплоизоляционные материалы, как плиты на основе древесных опилок и стружек, а образованные из пластин шумо- и теплоизолирующие покрытия отличаются высокой экологичностью, декоративностью и низкой стоимостью, что создает хорошие перспективы для их широкого использования в строительстве [4].

В работе [32] экспериментально доказана возможность применения для производства кирпича осадка сточных вод (шлама) кожевенного производства в объеме 10% от сухого веса. Пористость таких кирпичей выше пористости обычных. Прочность на изгиб и морозостойкость достаточны.

Кожевенную пыль применяют для наполнения резиновых смесей на основе различных каучуков. Установлено, что введение кожевенной пыли в качестве наполнителя в состав резиновых смесей влияет на свойства вулканизатора. При этом количество вводимой кожевенной пыли не должно превышать 20 – 23 массовых частей на 100 массовых частей каучука, т.е. сажа как наполнитель заменяется лишь частично [1].

В работе [6] предложен безопасный способ утилизации токсичной хромовой пыли, вырабатываемой кожевенной промышленностью. Авторы предлагают сжигать хромовую пыль в потоке воздуха при температуре 800 °С, а затем использовать осевший пепел, мелкий заполнитель и портландцементное вяжущее для изготовления блоков. Полученные блоки имели прочность на сжатие в пределах 12...18 МПа.

Как и в предыдущей работе, авторы предлагают производить керамический материал из смеси глинозема с пеплом, получаемым в результате сжигания хромовой стружки. Материал формируется при помощи гидравлического пресса [7].

Работы [8, 9] посвящены получению путем пиролиза в инертной атмосфере хромовой полировочной пыли при температуре 30...800 °С углеродных волокон, которые затем вводятся в битумное вяжущее, модифицируя его.

Проведенный анализ направлений переработки отходов кож хромового дубления показывает, что наиболее перспективной отраслью для их утилизации является промышленность строительных материалов, которая всегда выступала одним из главных потребителей крупнотоннажных отходов других производств. При этом поиск новых эффективных технологий продолжается как в России, так и за рубежом.

Важно отметить, что описанные выше технологии нуждаются в развитии и уточнении, но не требуют серьезного изменения технологических режимов производства строительных материалов, поэтому с легкостью могут быть внедрены на существующих предприятиях Тамбовской области, что приведет к снижению экологической нагрузки на ее территории.

Список литературы

1. Абеева, Д. Новые направления использования отходов кожевенного производства / Д. Абеева, М. Блиева. – М. : Электронный научный журнал «Международный студенческий научный вестник». 2014. – С. 2.
2. Отходы кожевенного производства и их переработка [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.collagen.su/archives/2574>
3. Переработка дубленых кожевенных отходов с применением механообработки / Е. В. Волоскова, Т. А. Безменова, Н. Ю. Кочан и др. – М. : Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2009. – Т. 5, Вып. 3. – С. 49 – 55.
4. Проблемы комплексной переработки кожевенных отходов // Тез. докл. Междунар. конф. – М., 1998. – С. 53.
5. Giugliano M., Paggi A. Use of Tannery Sludge in Brick Production. Waste Management & Research. – 1985. – V. 3, Is. 4. – P. 361 – 368.
6. Swarnalatha S., Srinivasulu T., Srimurali M., Sekaran G. Safe Disposal of Toxic Chrome Buffing Dust Generated from Leather Industries. Journal of Hazardous Materials. – January 2008. – V. 150, Is. 2, 31. – P. 290 – 299.
7. Basegio T., Haas C., Pokorny A., Bernardes A. M., Bergmann C. P. Production of Materials with Alumina and Ashes from Incineration of Chromium Tanned Leather Shavings: Environmental and Technical Aspects. Journal of Hazardous Materials. – September 2006. – V. 137, Is. 2, 21. – P. 1156 – 1164.
8. Patchai Murugan K., Swarnalatha S., Sekaran G. Chromium Impregnated Carbon Fibres from Tannery Buffing Dust Waste for Road Applications. Materials Today: Proceedings. – 2016. – V. 3, Is. 10, Part B. – P. 3703 – 3708.
9. Kalaichelvi S. B. Studies on utilization of chromium impregnated buffing dust as a modifier in bitumen / S. B. Kalaichelvi, Dr. K. Mohandoss, Dr. G. Sekaran. – М. : International Research Journal of Engineering and Technology. – 2015. – P. 1247 – 1253.

Кафедра «Конструкции зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «ТГТУ»