

УДК 338.12.017

**РАЗРАБОТКА СОРТИРОВОЧНОГО УЗЛА ДЛЯ АППАРАТОВ ПО СБОРУ ТАРЫ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО И ИНДУКЦИОННОГО
МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ**

Иванов Д. С. (Университет ИТМО), **Дружинина А. Р.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – Доцент ФТМИ, К.Э.Н., Павлова Е.А.

Университет ИТМО

197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

В настоящем докладе представлено описание проекта, в рамках которого предполагается разработка сортировочного узла для аппаратов по сбору и сортировке вторсырья. Используемые методы идентификации тары позволят получить заметно более высокие показатели эффективности по сравнению с распространенным оптическим методом опознавания вторсырья.

Введение. Тенденции в пользу экологичности оказывают огромное влияние на рынок, все элементы системы. Бизнес, стараясь соблюдать все современные требования, оптимизирует свою деятельность в соответствии с актуальными концепциями бережливого производства и устойчивого развития, заключающимися в сведении к минимуму негативного воздействия на окружающую среду. Однако, изменения в любой системе требуют времени и должных ресурсов, инфраструктуры. Выполнение целей устойчивого развития требует нововведений на всех этапах обращения отходов, в особенности при его приемке и досортировке. Вопросы, связанные с данным этапом, касаются не только самих заготовителей и сортировочных центров, но и создателей данной продукции – именно они ответственны за сложность применяемых технологий по идентификации вторсырья и возможность его апсайклинга и переработки.

Ключевые слова:

бережливое производство, сортировка, идентификация, обращение отходов

Основная часть. Существующая система по обращению отходов недостаточна – как в мире, так в Российской Федерации. Подавляющая часть существующей инфраструктуры является малофункциональной и недостаточной в связи с невозможностью принимать достаточный объем и всю полноту фракций, являющихся перерабатываемыми и ценными.

Сортировочные линии и устройства по частичному приему сфокусированы на приемке бутылочного PET, стекла, алюминиевых банок – наиболее ценные фракции для заготовителей. Данные фракции ценны тем, что легки в переработке и перепроизводстве, требуют малых издержек при транспортировке и предзаготовлении (стадия перед заготовкой гранул, пеллет и пр.), а также имеют достаточный вес, который и обеспечивает их цену при перепродаже.

Ежегодно, порой и раз в полгода, рынок презентует новые фракции отходов – оксопластик, компостируемые биопластики и пр. Сортировочные сектора, в свою очередь, не обновляются с такой же частотой. Происходит диссонанс в производстве и заготовке, что не позволяет вполне экологичное решение (компостируемая тара, например) использовать и перерабатывать в надлежащем объеме так, как это было задумано разработчиком. Таким образом, рынок сталкивается с новой проблемой – массовым захоронением как неценных фракций с органикой, так и вполне ликвидных, которые можно либо перерабатывать, либо компостировать (утилизировать, не нанося вреда окружающей среде).

Так, на текущий момент, система обращения отходов на стадии приемки и сортировки отходов сталкивается со следующими проблемами:

1. Не настроена массовая сортировка в придомовых территориях;
2. Отсутствует механизм по сортировке всех фракций на предприятиях-заготовителях, они в свою очередь, аргументируя большими издержками, сортируют только доходные фракции;

3. Заготовителям и производителям сортировочных инструментов сложно подстраиваться под все новые фракции, появляющиеся на рынке;

4. Используется ограниченное число технологий по идентификации вторсырья.

Подавляющая часть аппаратов по сортировке и по приему тары, представленных на рынке, идентифицируют обратную тару оптическим методом: сканируя штрих-код или иной знак на этикетке. Данный метод многократно подтвердил свою простоту и удобство, однако имеет ключевой недостаток: низкая эффективность приема обратной тары из общей массы из-за высоких требований к целостности этикетки и, в частности, штрих-кодов.

Массово решить данные проблемы в короткие сроки невозможно. Причины этому – скорость развития и создания новых фракций, длительные процедуры документооборота, недостаточность законотворческих институтов. Однако локально, на малых объемах решение может быть представлено настоящим проектом. Оно предполагает создание сортировочного узла для машин по приему тары, основными методами определения вторсырья в котором станут спектрофотометрический, индукционный и химический.

На первом этапе будет создан макет узла, способный принимать пластиковые бутылки, а также алюминиевые банки, распознавать их и сортировать согласно виду материала.

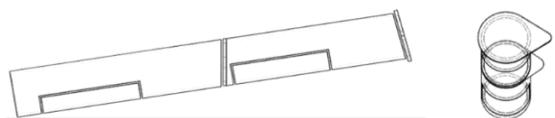


Рисунок 4 - 3D Модель экспериментальной установки
Источник: составлено авторами с помощью программы Fusion 360

На втором этапе предполагается создание полноценного MVP сортировочного узла, способного в полном объеме выполнять функции по опознанию уже принимаемых фракций, а впоследствии найти и внедрить метод по определению чистой биоразлагаемой упаковки.

Потенциальный эффект для бизнеса будет заключаться в получении ряда преимуществ: упрощение процесса сборки установок в промышленных масштабах и, как следствие, удешевление производства; увеличение эффективности работы установок, что благоприятно скажется на продажах установок в целевом сегменте.

На данный момент, проектной группой были получены первые результаты по работе экспериментальной установки. Были проведены испытания по опознанию и сортировке пластиковой и алюминиевой тары, которая была рассортирована по принципам взаимодействия материалов. Собраны данные по спектрам интересующих материалов, которые в дальнейшем будут занесены в базу данных датчиков.

Выводы. Предложенная разработка позволит значительно ускорить изменения, протекающие на рынке сбора, сортировки и переработки отходов. В случае доказанной эффективности описанных методов идентификации вторсырья после серии испытаний, планируется изыскание финансирования на разработку макета, а затем и полноценного MVP.

Иванов Д. С. (автор)

Павлова Е. А. (научный руководитель)