

*Ширшова А.А.,
студент 2 курса магистратуры
факультет «Проектирование и управление промышленной
безопасности»
Институт сервиса и отраслевого управления
Россия г. Тюмень
Научный руководитель: Ознобихина А.О.*

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ: ОПЫТ ЭКОWEST В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ «ХВОСТОВ»

***Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема снижения эффективности сортировки отходов на этапе приема сырья. На примере зарубежного опыта ECOWEST (Германия) и российских реалий (КПО) анализируется внедрение системы «зеленых/желтых/красных карточек» и весогабаритного контроля. Предлагается алгоритм перехода от постфактумной приемки к предиктивному управлению качеством.*

***Ключевые слова:** рециклинг отходов, эколого-экономические аспекты, полимерные отходы, технологические процессы, технологии и их переработки.*

***Abstract.** This article discusses the problem of reducing the efficiency of waste sorting at the stage of raw material reception. Based on the foreign experience of ECOWEST (Germany) and Russian realities (KPO), the implementation of the "green/yellow/red card" system and weight and size control is analyzed. An algorithm for transitioning from post-factum acceptance to predictive quality management is proposed.*

***Keywords:** waste recycling, ecological and economic aspects, polymer waste, technological processes, technologies and their processing.*

Одной из главных проблем современных комплексов переработки отходов являются «хвосты» — фракции, не подлежащие извлечению из-за низкого качества, влажности или засоренности. Даже при наличии автоматических оптических сепараторов, ошибки на входе (смешение пищевых отходов с пластиком, влажная макулатура) приводят к коллапсу экономики переработки. В опыте немецкого ECOWEST ключевой акцент сделан на контроле дисциплины поставщика, а не только на мощности оборудования.

Современная система обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Российской Федерации переживает этап активной реформы. Закрытие старых полигонов, ввод в эксплуатацию новых комплексов по переработке отходов (КПО) и ужесточение требований природоохранного законодательства заставляют операторов искать пути повышения глубины переработки.

Однако, как показывает практика работы КПО «Восток» (группа компаний ЭкоЛайн, Московская область), даже при наличии высокотехнологичного оборудования — оптических сепараторов, аэродинамических классификаторов и баллистических сепараторов — ключевой проблемой остается качество входного сырья. Эту же проблему в свое время решали европейские лидеры индустрии, в частности немецкая компания ECOWEST, чей опыт в области контроля примесей признан эталонным.

Проблема «хвостов» (остатков, идущих на захоронение или сжигание) напрямую зависит от засоренности полезных фракций. Если пластиковая бутылка содержит остатки органики, а макулатура — влажные загрязнения, стоимость такой фракции стремится к нулю, а ее извлечение экономически нецелесообразно. По оценкам экспертов, до 70% таких потерь закладывается не на конвейере сортировки, а на этапе первичного сбора и доставки.

2. Зарубежный опыт: как ECOWEST управляет качеством

Компания ECOWEST, работающая в федеральной земле Северный Рейн-Вестфалия (Германия), исторически столкнулась с типичной проблемой: население и коммерческие перевозчики стремились сэкономить на раздельном сборе, смешивая органические отходы (биоотходы) с упаковкой. Это приводило к тому, что на механико-биологической обработке (МБО) образовывалось большое количество «хвостов» с высокой влажностью.

Решением ECOWEST стала многоуровневая система контроля, включающая: визуальный контроль на въезде с фотофиксацией, выборочное взвешивание и анализ проб каждой партии, штрафные санкции за превышение допустимого процента примесей, закрепленные в договоре.

Главный урок, который извлек ECOWEST: нельзя надеяться только на технологию сортировки. Если на входе качество низкое, ни один оптический сепаратор не отделит мокрую грязную пленку от чистой. Поэтому компания перешла к системе «красных карточек» — партии с превышением примесей более 15% отправлялись не на переработку, а напрямую на термическую утилизацию за счет поставщика. Это радикально изменило поведение перевозчиков.

КПО «Восток», введенный в эксплуатацию в 2021 году, является одним из крупнейших в Европе. Он оснащен линиями автоматической сортировки мощностью до 600 тыс. тонн в год. Тем не менее, операторы сталкиваются с аналогичными вызовами:

Высокая зашумленность вторсырья: в потоке ПЭТ-бутылок присутствуют опасные отходы (батарейки, лампы), а также большое количество мелкой фракции.

Влажность макулатуры: при сборе в дождь или снег картон теряет потребительские свойства.

Отсутствие экономической мотивации у поставщиков: региональные операторы и управляющие компании, доставляющие отходы, часто не

заинтересованы в предварительной очистке, так как платят за тонну, а не за чистоту.

В результате доля «хвостов» на некоторых этапах достигает 30–35%, что существенно снижает экономическую эффективность проекта. Выход видится в цифровизации процедуры входного контроля.

Внедрение системы требует затрат: камеры (300 тыс. руб.), ПО с нейросетью (1 млн руб.), обучение персонала (200 тыс. руб.). Однако эффект перекрывает затраты: снижение «хвостов»: по опыту европейских предприятий, качественный отсев «грязных» поставщиков позволяет увеличить выход чистых фракций на 15–20%. При переработке 500 тыс. тонн в год это дополнительные 75–100 тыс. тонн вторсырья. Снижение износа оборудования: Абразивные частицы (песок, стеклобой) меньше попадают на оптику и конвейеры, продлевая ресурс ТО на 30%. Рост цены продажи: Чистая ПЭТ-флекса стоит на 25–30% дороже загрязненной.

Использованные источники:

1. Официальный сайт. Региональный оператор ООО «Спецавтохозяйство». [Электронный ресурс] <http://xn--80afebbua4aociifcc1afoc.xn--p1ai/> (Дата обращения: 12.05.2025).

2. Петов Н. А. Полимерные отходы: оценка образования и пути переработки // ТБО. – 2008. – №7. – с. 43-44.

3. Спица Е. А. Переработка пластмассовых отходов на ОАО «ИРЗ»: выпускная квалификационная работа по специальности 280201.65 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». НОУ ВПО «Камский институт гуманитарных и инженерных технологий». Ижевск, 2012. 108 с.