

Цементная промышленность
как мощный инструмент решения
проблемы ТКО в регионах.

Василий Юферов

апрель 2019

Оглавление

Проблема отходов. Вызов власти и обществу.....	3
Текущие решения: Сортировка и мусоросжигание	5
Цементная промышленность – мощный инструмент для утилизации ТКО.....	7

Проблема отходов. Вызов власти и обществу.

В России ежегодно образуется 55–60 млн т твердых коммунальных отходов (ТКО).

В среднем на человека приходится до 300 кг отходов в год, причем объемы образования ТКО на душу населения в городской и сельской местности сильно отличаются. Рост образования отходов неразрывно связан с повышением благосостояния общества, т. е. существует корреляционная зависимость между динамикой ВВП на душу населения и удельным образованием отходов, и если не принимать меры, то ситуация в секторе ТКО может привести к серьезным экологическим последствиям.

Уровень переработки в России составляет лишь 5–7%, в то время как в странах Европейского союза перерабатывается до 60% ТКО. Таким образом, в России более 90% мусора направляется на полигоны и несанкционированные свалки, и количество накопленных отходов растет.

Из-за изношенности инфраструктуры по сбору и захоронению ТКО большая часть отходов на сегодняшний день размещается на открытых полигонах и свалках, не оборудованных средствами специальной защиты почв, вод и прилегающих территорий от загрязнения.

В настоящее время более 14 700 санкционированных мест размещения отходов занимают территорию около 4 млн га (что сопоставимо с территорией Швейцарии и Нидерландов), а под размещение все возрастающих объемов ТКО ежегодно выделяется 400 000 га земли (что на 40% больше территории Люксембурга).



Более 14 700 санкционированных мест размещения отходов занимают территорию около 4 млн га, что сопоставимо с территорией Швейцарии и Нидерландов.

Ежегодно на размещение ТКО выделяется 400 000 га земли, это на 40% больше территории Люксембурга.

Помимо вывода значительных земельных ресурсов из хозяйственного оборота полигоны загрязняют атмосферу, поверхностные слои почвы, подземные воды и грунт, негативно влияют на растительный и животный мир, ухудшают качество жизни населения близлежащих территорий. Из-за отсутствия системы раздельного сбора и утилизации отходов, содержащих токсичные компоненты, растут масштабы загрязнения окружающей среды опасными веществами.

При размещении на полигонах безвозвратно пропадают тонны ценных видов сырья и материалов, таких как бумага, стекло, металлы, пластик и пр. По оценкам ряда экспертов, на эти компоненты приходится более 40% ТКО, т. е. около 15 млн т ежегодно.

Отсутствие возможности перерабатывать отдельные составляющие этой массы отходов (даже при самом минимальном тарифе на прием вторсырья — макулатуры) приводит к ежегодной упущенной выгоде от переработки как минимум в 68 млрд руб. Кроме того, ТКО могут бы быть использованы в качестве альтернативного топлива в цементной промышленности.

В отношении отходов необходимо организовать раздельный сбор мусора, ввести жесткие санкции за ненадлежащую утилизацию, поэтапно вводить запрет на захоронение отходов, пригодных для переработки. Ускорить внедрение принципа расширенной ответственности производителя (РОП) и экономические механизмы его реализации.

Объем органических отходов, ежегодно попадающих на свалки (15–20 млн т), составляет 30–40% от объема органических удобрений, используемых в сельском хозяйстве России (53 млн т). Компостирование органической фракции позволит значительно увеличить масштабы производства экологически чистых удобрений.

Ежегодные объемы отходов бумаги и картона (около 15 млн т) почти в три раза превышают объемы производимой в России целлюлозы (около 6 млн т).

В России объем картона и бумаги, безвозвратно теряемых при захоронении, сопоставим с объемом производства бумаги и картона в Финляндии, являющейся одним из ведущих экспортеров данного вида продукции в ЕС (11,3 млн т).

Структурный состав ТКО является определяющим фактором функционирования системы обращения с отходами. Именно качественный состав отходов определяет требования к системе сбора и утилизации, а также оптимальную конфигурацию мер по обращению с ТКО.

Значимость данного показателя существенно возрастает при выборе способов переработки ТКО.

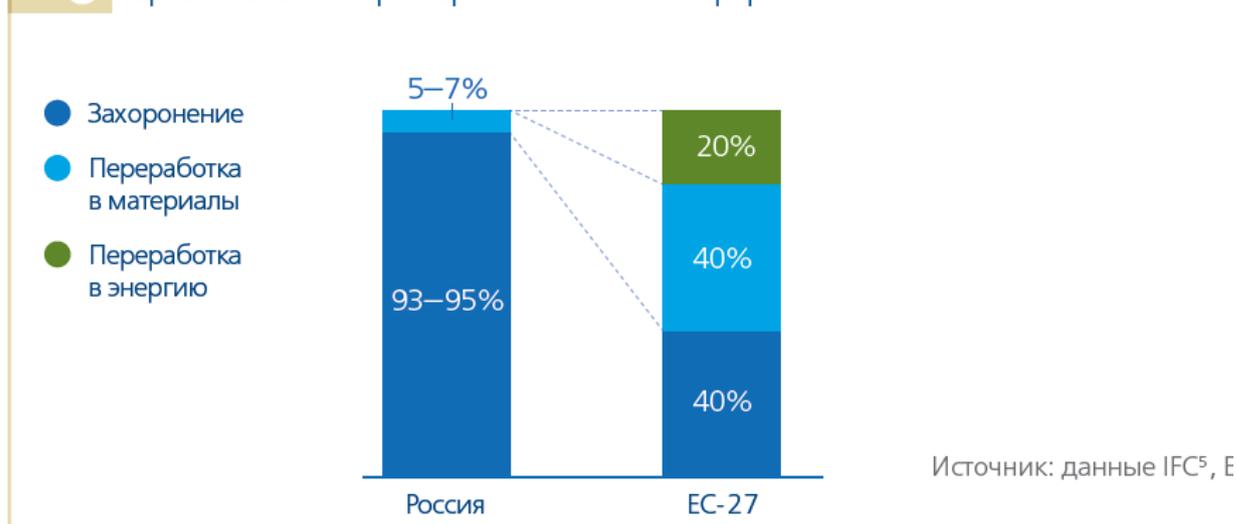
Рис. 3 Экспертная оценка структуры ТКО в России



Несмотря на значительную долю в составе ТКО пригодных к переработке фракций, уровень переработки в России по самым оптимистическим оценкам не превышает 5–7% (рис. 4),

остальная их часть отправляется на захоронение.

Рис. 4 Сравнительная характеристика степени переработки ТКО



Существующая в России структура обращения с отходами не позволяет реализовать экономический потенциал вторичного использования ресурсов и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду. Большинство действующих полигонов морально и физически устарели и в будущем не смогут принять нарастающий объем отходов.

Текущие решения: Сортировка и мусоросжигание

Проект строительства крупного комплекса по сортировке ТКО мощностью 180 000 т в год стоимостью более 500 млн руб. был реализован в Казани в 2008 году.

Поступающие отходы проходят несколько стадий сортировки для разделения пригодных к переработке фракций и органических отходов, в результате чего выделяется 18 пригодных к переработке фракций. Оставшиеся после разделения отходы прессуются и все равно

отправляются на полигон. Строительство дорогостоящего комплекса позволило достигнуть лишь 10-процентного уровня переработки, оставшиеся 90% ТКО продолжают вывозиться на полигон. Является ли строительство сортировочных комплексов эффективным решением для Региональных властей по уменьшению объемов захоронения? Конечно же нет.

В Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года в части обращения с отходами предполагается отдельный сбор отходов, жесткие санкции за ненадлежащую утилизацию, поэтапное введение запрета на захоронение отходов, пригодных к вторичной переработке.

Сравнительная «дешевизна» захоронения создает искаженные стимулы для региональных операторов и местных властей при выборе между захоронением отходов и их переработкой.

Для достижения уровня переработки и утилизации отходов в 38–40% России потребуются инвестиции в объеме 44 млрд евро. Основное направление этих инвестиций строительство мусоро-сортировочных и мусоросжигательных заводов.

Сводная таблица:

мероприятий по переработке отходов	Достижимая глубина переработки, %	Удельные инвестиции в зависимости от мощности, евро/т (в ценах 2018 года)
Сортировка смешанного потока отходов	5–10	100–250
Сортировка с отдельным сбором (отделение органических отходов)	10–15	200–300
Мусоросжигание с получением энергии	70–75	800–1200

Учитывая, что объем поступающих отходов будет ежегодно возрастать на 10–15%, а действующие объекты (полигоны и контролируемые свалки) заполнены в среднем на 80–90% нормативной емкости, во избежание массового неконтролируемого захоронения потребуется строительство более 1000 новых объектов, занимающих ту же территорию, поскольку объем ТКО не сокращается. Помимо этого, необходима рекультивация такого же количества выбывающих объектов, большинство из которых достаточно крупные.

Затраты на строительство новых санитарных полигонов сроком эксплуатации до 15 лет оцениваются экспертами в 19,5 млрд евро. Модернизация действующих объектов сбора и захоронения отходов обойдется не менее чем в 15,8 млрд евро. 2 млрд евро потребуется на обновление инфраструктуры по сбору и сортировке отходов.

Таким образом, общая стоимость для экономики России составит не менее 37,3 млрд евро. При этом ежегодно вводимые в эксплуатацию мощности по переработке отходов составят в среднем не более 100 000 т в год и позволят сохранить общую глубину переработки на уровне лишь 5–7%.

Цементная промышленность – мощный инструмент для утилизации ТКО.

Цементная промышленность является одной из старейших в России, первый завод по производству портландцемента был построен еще в 1839 году. В настоящее время цемент и изготовляемые из него бетон и железобетон являются основными строительными материалами, которые используются в самых разнообразных областях строительства.

В настоящее время существуют следующие основные способы производства цемента: мокрый, сухой, комбинированный, а также их вариации. Преимуществом сухого метода производства по сравнению с мокрым является более высокий съем клинкера с 1 кв. метра печного агрегата, а также более низкий расход топлива. Так, производство портландцементного клинкера сухим способом требует в два раза меньше расхода топлива, чем мокрым.



Основными факторами размещения предприятий цементной промышленности являются потребительский и сырьевой. Первый выражается в концентрации производства вблизи потенциальных потребителей — крупнейших городов и промышленных центров. Второй обусловлен наличием доступной и недорогой сырьевой базы.

На сегодняшний день в России насчитывается 58 цементных заводов с суммарной производственной мощностью порядка 106 млн. тонн цемента в год. Производителей цемента на российском рынке условно можно разделить на три группы: российские холдинги, объединяющие несколько заводов; российские заводы, не входящие в состав промышленных групп; зарубежные холдинги, осуществляющие свою деятельность на территории России.

Объем производства цемента по итогам 2016 года составил 55 млн. тонн. По сути, российские производители в настоящее время используют только 50% своих мощностей.



Техническая оснащенность и наличие высокоэффективного производства в ближайшие 3-5 лет будут основным фактором поддержания конкурентоспособности. Только те игроки, которые смогут реализовать программы модернизации своего производства, смогут сохранить конкурентное преимущество в долгосрочной перспективе.

Одним из таких решений по модернизации производства и снижению себестоимости, может стать использование альтернативного топлива из ТКО.

Существуют несколько методов переработки отходов, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Следует отметить, что прямое сжигание отходов (инсинерация) неприемлемо, как с точки зрения экологии (загрязнение атмосферы вредными веществами), так и с экономической точки зрения – теряется энергетический потенциал отходов. Использование распространенного способа утилизации отходов в России – захоронение на полигонах - является нерациональным с точки зрения основных проблем, решаемых при обращении с твердыми бытовыми отходами (ТБО).

Решением экологической и энергетической проблемы является замена ископаемых энергоносителей на альтернативное топливо из отходов, например RDF (теплота сгорания не менее 4500 ккал), SRF (Solid Recovered Fuel) или TDF (Tired Derived Fuel).

Кроме того, внедрение вторичных энергоресурсов обеспечит экономическую стабильность промышленности и независимость от скачкообразного изменения цен на ископаемое топливо.

Наиболее безопасным и экономически обоснованным является утилизация отходов во вращающейся цементной печи.

Одним из лидеров в области использования альтернативных видов топлива является Германия, так, например, в 2011 году доля альтернативных видов топлива в общем потреблении топлива составила 61%, в Нидерландах этот показатель составил 80 %.

Следующие характеристики цементной печи, которые позволяют безопасную и экологичную совместную переработку отходов:

- 1) максимальная температура пламени около 2000 °С во вращающихся печах;
- 2) пребывание газового потока около 8 секунд при температурах выше 1200 °С, в зоне спекания температура материала около 1450 °С во вращающихся печах;

- 3) окислительная атмосфера газа во вращающейся печи;
- 4) разрушение органических загрязнителей под действием высоких температур и достаточном времени пребывания в зоне реакции;
- 5) сорбция газообразных компонентов, таких как фтористый водород (HF), хлористый водород (HCl) и диоксид серы (SO₂) на реагентах;
- 6) движение материала и газов в противотоке;
- 7) полная утилизация сгоревших отходов в качестве компонентов клинкера

Как правило, расходы на энергию, на топливо и электроэнергию составляют около 40 % затрат на производство цемента, поэтому замена ископаемого топлива (природного газа и угля) альтернативными источниками важна для конкурентоспособности цементной отрасли.

Для достижения уровня использования альтернативного топлива, произведенного из ТКО в 20% от общего потребления ископаемого топлива, при теплотворной способности 12 000 Мдж/тн, необходимо произвести и потребить около 4 млн.тн альтернативного топлива, что составляет около 6% общего объема образования ТКО в РФ.

Так же потребление данного объема альтернативного топлива приведет к замещению более 1.5 млрд. куб. метров природного газа ежегодно, что позволит перенаправить эти объемы с внутреннего потребления на экспорт и тем самым увеличивать экспортную выручку на более чем 370 млн. евро ежегодно.

Внедрение использования альтернативного топлива из ТКО в цементной отрасли РФ снизит захоронение отходов на полигоны как минимум на 4 млн.тн ежегодно, что приведет к снижению захоронения ТКО в объеме до 28 млн. куб. метров, увеличению срока службы полигонов и уменьшит отведение сельскохозяйственных земель под размещение отходов.

Использование цементных заводов для утилизации ТКО позволит Регионам нахождения решить проблему ТКО с минимальными инвестициями и избежать строительства дорогостоящих мусоросжигательных заводов, что приводит к стремительному росту тарифов ЖКХ.

Инвестиции в мусоросжигательные заводы составляют около 1200 евро на 1 тн принимаемого мусора. Кроме этого использование мусоросжигательных заводов не является безотходной технологией так как при сжигании ТКО, образуется до 30% золы.



Варианты обращения с отходами в Регионе

Для модернизации цементного завода и установки линии подачи альтернативного топлива размер инвестиций на порядок ниже. Для строительства линии подачи на 20 тн/час, необходимо порядка 250 млн.рублей, что позволит утилизировать в цементном заводе до 150 000 тн ТКО ежегодно. Для утилизации аналогичного объема на мусоросжигательном заводе потребуются инвестиционные затраты в размере около 19,5 млрд.рублей, и все равно до 30% отходов будет отправляться на полигоны.

Использование цементного завода в Территориальной схеме обращения с отходами, позволит Региону увеличить коэффициент переработки ТКО с 5-10%, достигаемых сортировочными линиями, до 45-50%, за счет производства альтернативного топлива и использования его на цементном заводе. Так же это позволит значительно меньше увеличивать тариф на сбор и вывоз ТКО, за счет снижения инвестиционной составляющей в тарифе и снижения расходов на захоронение на полигоне.

Подобная модель, интегрирования цементных заводов в систему обращения с отходами, применима во всех регионах Российской Федерации, где имеются такие предприятия.

Использование такой схемы позволит Региональным властям вывести систему обращения с отходами на новый, высокотехнологичный уровень, значительно сократить объемы захоронения и отведения сельскохозяйственных земель под полигоны.