

# ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

А. А. Фаюстов, к. э. н., доцент кафедры управления инновациями,  
Государственный университет управления, г. Москва

В статье рассматривается терминологическое и правовое обеспечение в такой важной для решения проблемы обращения с отходами сфере, как ресурсосбережение. Обратите внимание также на приложение к статье [ссылка](#) – в нем дан самый полный перечень ГОСТов, относящихся к данной тематике

Системы менеджмента качества используются на предприятиях в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО 9000 с учетом конкретной деятельности организации, но в любом случае они должны охватывать все стадии жизненного цикла продукции, устанавливаемые данными стандартами:

- маркетинга, поиска и изучения рынка;
- проектирования и разработки технических требований и продукции;
- материально-технического снабжения;
- подготовки и разработки производственных процессов;
- производства;
- контроля, проведения испытаний и обследований;
- упаковки и хранения;
- реализации и распространения;
- монтажа и эксплуатации;
- технической помощи в обслуживании;
- послепродажной деятельности;
- утилизации после использования (см. рис. 1).

режение». В 2003 г. был принят национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52107-2003 «Ресурсосбережение. Классификация и определение показателей», в котором под ресурсосбережением понимаются деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла изделий и направленных на рациональное использование и экономию ресурсов. При выполнении работ и оказании услуг под ресурсосбережением понимают энерго- и материалосбережение [1].

Некоторое время назад в Российской Федерации и ее регионах действовали различные подходы, отражавшие ведомственные и коммерческие интересы в области ресурсосбережения. Назрела необходимость установления общих требований и показателей в этой сфере на уровне государственных стандартов профиля «Ресурсосбе-

К числу основных показателей ресурсосбережения были отнесены: ресурсосодержание, ресурсоемкость, ресурсоэкономичность и утилизируемость. Кроме требований других аналогичных стандартов в указанном нормативном документе значительное внимание уделяется вопросам утилизируемости объектов и отходов. Рассмотрим некоторые определения и понятия, относящиеся к данному вопросу.



Рис. 1. Этапы жизненного цикла продукции в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО 9000

Большинство авторов научных публикаций на рассматриваемую тему сходятся на том, что основными резервами ресурсосбережения являются:

- использование ресурсосберегающих мало- и безотходных технологий;
- комплексная переработка (использование) сырья;
- снижение материалоемкости продукции и повышение ее качества и надежности;
- вовлечение в хозяйственный оборот вторичных материально-сырьевых ресурсов;
- регенерация отработавших узлов и деталей техники, материалов;
- снижение или ликвидация непроизводительных затрат и потерь;
- утилизация отходов производства и потребления.

Ресурсосбережение является важнейшим социально-техническим процессом, сопровождающим ресурсорасходование (ресурсоиспользование) на всех стадиях жизненного цикла продукции – от проектирования до ликвидации в составе отходов. Значимость ресурсосбережения существенно возрастает в условиях рыночных отношений, когда себестоимость продукции и прибыль товаропроизводителя прямо зависят от полезного использования по прямому назначению веществ, материалов, комплектующих изделий.

Ресурсосбережение появляется в результате рационального использования (на уровне обоснованных норм) и экономного расходования (на уровне конкретных агрегатных нормативов) материальных ресурсов любого типа, а также за счет дополнительных организационно-технических мероприятий, например замены дефицитных ресурсов на недефицитные.

Как необходимо повторяющийся процесс человеческой деятельности, ресурсосбережение за рубежом и в России на протяжении последних 20 лет стало важнейшей функцией стандартизации, успешно реализуемой, если работы базируются:

- на развитом техническом законодательстве;
- действующих целевых программах (национальных, региональных,

муниципальных, районных, производственных) энерго-, материалосбережения по хозяйственным комплексам, производствам и технологиям.

Со дня вступления в силу Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2] впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования к продукции подлежат обязательному исполнению только в части:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

Показатели общей экономической эффективности товаропроизводителя, в том числе показатели использования производственных фондов, к которым относится такой показатель ресурсосбережения, как материалоемкость, характеризуют эффективность выбора уже реализованных прошлых затрат. С их помощью определяется целесообразность затрат, выявляются резервы повышения эффективности производства.

Система показателей материалоемкости продукции тесно связана с системой норм расхода материальных ресурсов на стадии производства продукции, так как основным критерием материалоемкости наряду с отчетами о фактическом расходе материалов в конкретный период служат нормы и нормативы их расходования.

Все показатели материалоемкости тесно взаимосвязаны и используются для анализа потребления материальных ресурсов на различных этапах производственного процесса и уровня планирования для выявления потерь материальных ресурсов и резервов снижения их расходования.

### **Утилизируемость конструкции (изделия, материала)**

– комплекс параметров конструкции или изделия и характеристик физико-химических свойств материала, который устанавливают при разработке изделия, уточняют на стадии изготовления продукции, учитывают при ликвидации изделия, определяя его приспособленность к полной, частичной или нулевой утилизации (с полным удалением путем уничтожения или захоронения) с применением технологических процессов заданной продолжительности (скорости) и интенсивности.

**Утилизационная пригодность объектов** – показатель, характеризующий утилизируемость объектов (конструкции, изделия), идентифицированных в качестве отходов, а также собственно отходов, и определяющий возможность полной, частичной или нулевой утилизации с применением технологических процессов заданной продолжительности (скорости) с учетом ресурсосбережения и безопасности.

**Возможность утилизации объектов (отходов)** – характеристика утилизационной пригодности, определяющая приспособленность списанных объектов (бракованных или отслуживших установленный срок конструкций, изделий, материалов) и отходов к повторному применению или ликвидации путем утилизации (или удаления) с превращением сразу или после доработки, переработки во вторичную продукцию, вторичные ресурсы, сырье, материалы и т. д.

**Скорость утилизации объектов (отходов)** – характеристика утилизационной пригодности объектов и отходов, определяемая в абсолютных (временная характеристика процесса утилизации) или в удельных единицах (скорость осуществления процесса утилизации) применительно к перерабатываемому объекту (отходу).

**Утилизационная способность объектов (отходов)** – показатель, характеризующий утилизируемость объектов (отходов) и определяющий возможность их повторного применения, а также поуровневой утилизации отходов с учетом ресурсосбережения и безопасности.

**Уровень утилизируемости объектов (отходов)** – основной параметр утилизационной способности, определяющий возможную степень повторного полезного использования утилизируемых объектов (отходов) в хозяйственных целях в зависимости от уровня разукрупнения объекта и видов предусматриваемых в ходе утилизации работ [1].

Снижение материалоемкости продукции является важным направлением повышения экономической эффективности производства, поскольку экономное расходование топливно-энергетических и материальных ресурсов обеспечивает непрерывный рост объема производства и снижение себестоимости продукции. На каждом предприятии существуют свои резервы снижения материалоемкости. Обычно эти резервы связаны с внедрением новых ресурсосберегающих технологий, заменой дорогостоящих материалов более дешевыми и менее опасными.

Если показатели материалоемкости определяют технико-экономические преимущества или недостатки товаропроизводителей, то, в свою очередь, показатели материалоемкости влияют на конкурентоспособность готовой продукции и отношение к ней потребителей.

Показатели материалоемкости характеризуют изделие на стадии проектирования и эксплуатации. Материалоемкость складывается из характеристик материалов, заложенных в конструкцию изделия, то есть показателей материалосодержания (например, масса изделия, сухая масса изделия) и характеристик изделия, связанных с потреблением материалов для поддержания функционирования, то есть показателей материалоекономичности (например, количество бензина и других материалов, затрачиваемое автомобилем на 100 км пути).

Масштабы образования отходов производства и потребления позволяют говорить о «второй геологии» – науке об антропогенных ресурсосодержащих отходах. Современное обращение с отходами включает процессы их утилизации (в среднем 10–20 %), складирования на полигонах и обезвреживания (в среднем 80 %). Разрабатываемые и реализованные процессы обращения с отходами направлены на обеспечение безопасности населения промышленных регионов, предотвращение деградации окружающей среды, превращение отходов во вторичные сырьевые и энергетические ресурсы, то есть на ресурсо- и энергосбережение.

Однако проблема эффективного вовлечения отходов производства и потребления в качестве вторичных материальных ресурсов в хозяйственную деятельность страны относится к числу сложнейших проблем, от решения которых зависит реализация важнейших федеральных и региональных законов, программ и национальных стандартов по безопасности, ресурсосбережению и экологии.

Госстандарт СССР, а затем России в течение многих лет указывал в числе основных целей работы по стандартизации, включая классифицирование, паспортизацию, сертифицирование, информатизацию в сфере обращения с отходами производства, которые рассматривались и как вид промышленной продукции, и как техногенный ресурс [3].

В свете сказанного важнейшей проблемой, на решение которой должны быть направлены усилия и финансовые средства различных ведомств и организаций, является предотвращение отрицательного воздействия отходов на окружающую среду и здоровье человека на основе сокращения образующихся отходов и их максимального вовлечения в хозяйственный оборот в качестве источника вторичных материальных и энергетических ресурсов, сохранение и экономия первичных природных ресурсов, сокращение количества отходов, подлежащих захоронению и уничтожению, на основе создания в Российской Федерации нового вида экономической деятельности, объединяющего сбор, транспортирование, переработку и утилизацию отходов.

Указанная проблема прямо соотносится с решением следующих приоритетных задач социально-экономического развития Российской Федерации:

- эффективного противодействия угрозам ухудшения экологической ситуации, связанным с ростом количества отходов производства и потребления;
- преодоления технологического отставания России от ведущих стран мира, низкого уровня значительной части научно-технических

разработок, недостаточной инновационной активности российских компаний;

- модернизации промышленности на основе внедрения малоотходных и безотходных технологий;
- активизации инновационной деятельности в сфере внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- сохранения и экономии природных ресурсов в условиях их истощения;
- эффективного использования сырьевых ресурсов, включая вторичные;
- создания условий для многократного увеличения использования вторичных материальных и энергетических ресурсов;
- улучшения экологической ситуации;
- создания новых рабочих мест.

Таким образом, решение проблем устойчивого развития тесно связано с проблемами ресурсосбережения, при этом ресурсосберегающая политика производителей в условиях рыночной экономики обеспечивается государственным регулированием на основе экономических механизмов.

Особая роль ресурсосбережения в решении проблемы устойчивого развития требует его всестороннего изучения, которое должно включать как фундаментальные вопросы, так и прикладные, в том числе и вопросы обращения с отходами, которые составляют важнейшую часть ресурсосбережения, а также связанные вопросы, относящиеся к современным наукоемким технологиям, информатизации, стандартизации в сфере обращения с отходами.

Реализация процессов обращения с отходами должна опираться на современный научно-технический и промышленный потенциал. Его эффективное использование должно проходить в направлении информационного обеспечения процессов обращения с отходами по регионам и в масштабе страны, выбора на этой основе приоритетов, относящихся к экономическим, технологическим, ресурсным, социальным, безопасным и экологическим аспектам стратегии обращения с от-

ходами, а также в направлении создания основных организационных и производственных механизмов и технологий регулирования работ с отходами (или инфраструктуры обращения с ними). Разработка основополагающих правовых документов, технических регламентов, приоритетных нормативов и стандартов в обеспечение названных стратегий решает весь комплекс проблем, относящихся к современному обращению с отходами и его регулированию [4].

Таким образом, проблемы, порожаемые неизбежным наличием отходов, можно условно разделить на две группы: нивелирование опасного воздействия отходов на человека и окружающую среду (проблемы безопасности и экологии) и повторное вовлечение отходов в промышленное производство (проблемы ресурсосбережения). При этом если первоначально эти проблемы выступали в известной мере как самостоятельные, практически не соприкасавшиеся друг с другом, что выражалось, в частности, в том, что ими в большинстве стран занимались разные ведомства, то в последнее время развитие работ в этой области показало всю условность такого деления. Ресурсосбережение и безопасность – две важнейшие составляющие регулирования работ с отходами. Успешное решение этих проблем во многом зависит от законодательного, информационного, нормативного и организационного обеспечения.

### **СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ**

С конца 70-х годов начал развиваться комплексный подход к решению проблем отходов, который базируется на концепции «индустриального метаболизма» [5]. Суть этой концепции состоит в анализе материальных потоков, вовлеченных человеком в сферу техногенеза, их отслеживании и переориентации в направлении, способствующем экологическому благополучию и рациональному комплексному использованию природных и вторичных ресурсов.

Технологические процессы обращения с отходами на всех этапах технологического цикла их существования должны быть направлены на минимизацию объемов образования отходов и снижение их негативного воздействия на человека, и окружающую среду. Возможности экстремальной организации этих процессов определяются состоянием национальной экономики, науки, техники и определяют современную политику в области обращения с отходами.

Это в значительной степени меняет приоритеты в решении проблемы обращения с отходами, позволяя, вместе с использованием эколого-экономических критериев, осуществлять более эффективный выбор альтернативных мер в сфере производства и потребления. В частности, основное изменение в части приоритетов решения проблем ликвидации отходов состоит в том, что на первый план выходит проблема вовлечения в хозяйственный оборот каждого конкретного вида отходов и лишь при отсутствии экономически осуществимых решений в этом плане идет поиск путей захоронения и/или уничтожения отходов. При этом под экономически осуществимыми решениями понимаются решения, базирующиеся на экономике всей цепочки жизненного цикла продукции, от добычи сырья для ее производства до окончания срока ее эксплуатации и перехода в отходы и даже далее, до утилизации этих отходов, а не просто на рыночной цене этих отходов. Ранее из-за высокой рыночной цены отходов, которая была связана со значительными затратами на сбор, транспортирование и предварительную подготовку отходов, их вовлечение в хозяйственный оборот оказывалось экономически невыгодным. В условиях новой промышленной политики, которая учитывает в стоимости и затраты, связанные с безопасностью, которые несет общество при добыче полезных ископаемых и последующую их переработку в первичное сырье, а также нивелирование негативных воздействий от этих процессов, вовлечение отходов в хозяйственный

оборот в подавляющем числе случаев оказывается экономически целесообразным.

Такой подход к проблеме обращения с отходами уже в настоящее время реализуется в Германии, Австрии, Швейцарии, США, Канаде и ряде других развитых стран мира [6]. Очевидной стала задача определения путей обращения со всеми отходами, образующимися в процессе жизненного цикла продукции, расчета всех экономических затрат, возникающих при надлежащем обращении с этими отходами, и оценки эффективности начала производства данной продукции с учетом таких затрат уже на стадии проектирования и конструирования этой продукции. Вместе с тем было показано, что собственно рыночная экономика на настоящем этапе развития самостоятельно не способна регулировать должным образом такой механизм обращения с отходами. Рыночная экономика фрагментирует цепочку жизненного цикла продукции, в результате чего стадии вовлечения отходов в промышленное производство оказываются экономически несостоятельными, тогда как интегральная оценка показывает очевидную целесообразность их внедрения. Отсюда однозначно следует необходимость введения государственного регулирования таких процессов обращения с отходами, что в настоящее время в разных формах начинают внедрять экономически развитые страны.

Следует подчеркнуть, что все вышеизложенное интуитивно было достаточно очевидно еще задолго до того, как была сформулирована концепция «индустриального метаболизма». Это иллюстрируется рядом существующих примеров. Так, нормативные акты, действующие в США, запрещают государственным учреждениям закупать для своей деятельности бумагу, для производства которой использовано менее 30 % макулатуры и которая дороже «первичной» бумаги с учетом шкалы «стоимость/качество», то есть механизмы рыночного регулирования в этом случае не действуют. Показательно также, что при переходе на путь рыночной экономики процес-

сы сбора и переработки макулатуры были практически сведены на нет и в России, тогда как при государственном регулировании в бывшем СССР они работали весьма эффективно. Еще более ярко это проявляется в тех случаях, когда высокая опасность именно потенциальных отходов заставляла общество учитывать их негативное воздействие при производстве первичной продукции. Пример – отказ от фреонов в качестве хладагентов или транспортных газов, учет стоимости утилизации отходов при строительстве атомных электростанций и т. д. В связи с этим следует еще раз подчеркнуть, что концепция «индустриального метаболизма» свидетельствует о том, что подобный учет и реагирование на него следует проводить не только в таких экстраординарных и очевидных случаях, как перечисленные выше, но и в каждом процессе производства любого потребляемого продукта, что наиболее существенное сокращение или ограничение вредного воздействия отходов на человека и окружающую среду лежит именно в этой области, которая должна подлежать целенаправленному государственному регулированию, на что и нацеливает Федеральный закон «О техническом регулировании».

В настоящее время в России указанные проблемы обращения с отходами, с одной стороны, не вошли в число важнейших федеральных программ, а с другой – остались практически вне сферы интересов и компетенции экологов, чьи приоритеты до настоящего времени остаются в основном в сфере разработки «малоотходных» и «безотходных» технологий и в значительной мере заканчиваются на стадии превращения сырья в готовую продукцию. Между тем именно в разрыве этой цепочки, как показала мировая практика, и лежит, с одной стороны, наибольший урон, наносимый человеку и окружающей среде, а с другой – именно здесь находятся и наиболее эффективные рычаги управления природопользованием, которые только и могут обеспечить реализацию концепции устойчивого развития.

Таким образом, для реализации концепции «индустриального метаболизма» необходима разработка таких критериев и индексов оценки эффективности той или иной технологии, деятельности конкретного предприятия, целесообразности начала производства новой продукции, которые бы базировались на анализе всего жизненного цикла данной продукции, начиная от добычи сырья для ее производства и кончая ее утилизацией после истечения срока, что соответствует этапам жизненного цикла изделия в соответствии с МС ИСО серий 9000 и 14000.

Подводя итог проведенному рассмотрению концепции «индустриального метаболизма», подчеркнем еще раз, что эта концепция рассматривает весь жизненный цикл веществ, вовлеченных в сферу техногенеза, начиная со стадии добычи первичного сырья с контролем на стадиях производства и потребления полученной продукции и ликвидацией ее после использования. На всех стадиях цикла должен использоваться принцип оценки материального баланса веществ от начала (извлечения из недр) до конца, т.е. до момента, когда конечный продукт разложения или уничтожения отходов производства и потребления должен войти в физико-химическое равновесие с окружающей средой и стать опять равновесной частью литосферы, гидросферы и атмосферы.

### **СИСТЕМА ПАСПОРТИЗАЦИИ ОТХОДОВ. ПРАКТИКА СТАНДАРТИЗАЦИИ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ**

Для успешного решения проблем ресурсосбережения и обращения с отходами необходима современная законодательная и нормативная база [5]. При их создании следует учесть опыт подобной работы для первичных сырья, веществ и материалов, который имеет значительную историю. В настоящее время развитые страны объединяют усилия по гармонизации законодательных и нормативно-технических документов, включая стандарты, представляющие марочный ассорти-

мент сырья и материалов. Именно применение основополагающих или профильных стандартов, включающих ТУ или паспорта на вещества, сырье и материалы, позволяет на основе современных технологических решений комплексно и эффективно использовать эти первичные ресурсы для получения целевой продукции. Стандартизация и унификация в этой области позволила, помимо этого, создать национальные и международные информационные системы данных веществ и материалов, которые призваны оперативно снабжать необходимой информацией не только разработчиков НИР и ОКР, но и управленческие, коммерческие и другие структуры, заинтересованные в ресурсо- и энергосбережении.

В России в настоящее время разрабатывается система гармонизированных с требованиями международных организаций (ООН, ВОЗ, МОТ и др.), а также с законодательством и национальными стандартами ведущих промышленных стран мира, законодательных актов и соответствующих документов в области паспортизации промышленных веществ (материалов) и промышленных отходов. Однако информация по безопасному обращению веществ находится в различных учреждениях государственных органов, компетентных в вопросах, связанных с обеспечением безопасного обращения с веществами (пожарного надзора, предупреждения чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического надзора, обеспечения промышленной безопасности и др.). Эта информация труднодоступна для производителей, малопонятна для потребителей, ее обработка и актуализация для каждого производителя стоят очень дорого. Органы управления и государственного надзора, в том числе МВД России, МПР России, МЧС России, Роспотребнадзора, Росприроднадзора, Ростехнадзора, Ростехрегулирования, практически лишены комплексной информации о номенклатуре, опасных свойствах и территориальных концентрациях потенциально опасных веществ, материалов и отходов.

Любое первичное вещество или материал при его обращении в принципе сопровождается двумя стандартами (или двумя паспортами), один из которых определяет их марочный ассортимент, ресурсную ценность (технические характеристики сырья), а другой – их безопасное использование (опасные характеристики сырья).

В случае обращения с отходами ситуация вполне аналогична с той лишь разницей, что отходы до настоящего времени возникают без специального целевого назначения и поэтому в принципе следует первоначально убедиться в их безопасности для человека и окружающей среды. Более того, принято считать, что все отходы априорно опасны: требуется убедиться только в степени этой опасности. Поэтому и для отходов по аналогии с веществами и материалами целесообразно ввести в практику их обращения два документа: технический паспорт отходов и паспорт опасности отходов [7, 8].

ГОСТ 17.9.0.2-99 [7] устанавливает требования к составу, содержанию, правилам и последовательности заполнения технического паспорта отходов (ТПО) и внесения в него последующих изменений.

Требования данного стандарта распространяются на любые выявленные отходы производства и потребления (в том числе на отходы, ранее накопленные на территории государства), а также на прогнозируемые по вновь вводимым технологиям, производствам и иным видам взаимодействий человека с окружающей средой.

ГОСТ 30774-2001 [8] устанавливает содержание и порядок заполнения паспорта опасности отходов – основного документа, достоверно свидетельствующего о степени и характере опасности, основных ресурсных и сырьевых характеристиках отходов, и распространяется на любые отходы производства и потребления, образующиеся, складываемые и потребляемые, включая отходы, являющиеся результатом трансграничных перевозок из-за рубежа и за рубеж.

Стандарт не распространяется на радиоактивные отходы.

## НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РФ

Развитие национальной нормативно-правовой базы и технического законодательства по обращению с отходами производства и потребления в России происходит крайне медленными темпами. Между тем ускорение работ в этом направлении позволило бы на основе единой унифицированной документации, гармонизированной с международными директивами, более эффективно и комплексно вести работы с отходами, учитывая использование их ресурсного потенциала и НВОС, выполнять постановления Правительства РФ и ратифицированные международные договоры в этой сфере.

Научно-техническая документация содержит в основном требования к вторичному сырью для использования его в традиционных технологиях по аналогии с первичным сырьем. Это сдерживает развитие работ по созданию новых, более эффективных направлений утилизации отходов.

Анализ сложившейся системы ГОСТов на вторичное сырье показал необходимость разработки помимо общетехнических и профильных стандартов в этой сфере стандартов по видам вторичного сырья, их дифференциации по маркам, группам, сортам с конкретизацией требований по физико-химическим и другим свойствам, а также разработки стандартов по направлениям эффективного использования отходов. Исходя из актуальных задач реализации Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» важным направлением совершенствования стандартизации является расширение состава технических требований, предъявляемых к вторичному сырью. Необходим новый подход к решению проблем повышения эффективности использования ВМР, предусматривающий:

- расширение номенклатуры отходов, вовлекаемых в промышленную переработку на основе выявления их полезных свойств и установления возможных направлений применения неиспользуемых отходов;

- комплексное и максимально полное использование всех полезных свойств отходов;

- открытие новых и улучшение известных свойств применяемых отходов;

- увеличение объемов применения используемых отходов путем поиска новых областей утилизации;

- совершенствование на этой основе структуры потребления отходов с учетом их взаимозаменяемости с первичным сырьем и экономической эффективности безопасного использования.

Такой подход целиком соответствует изложенной в предыдущей части статьи концепции «индустриального метаболизма».

Важнейшим средством реализации указанных направлений служит совершенствование всей системы хозяйственного механизма использования отходов путем широкого внедрения приоритетных направлений безопасного и ресурсосберегающего обращения с отходами, построение развитой инфраструктуры обращения с отходами на основе централизованного и регионального финансирования, создания специальных фондов, постепенного изменения структуры инвестиций в направлении от добычи ископаемых к комплексному использованию отходов, а также в направлении минимизации образования отходов и их НВОС. Этим же целям служат работы по организации устойчивого развития регионов и страны в целом, которые базируются на политике ресурсо- и энергосбережения [5, 6].

Основой для совершенствования технического регулирования комплекса проблем по обращению с отходами является действующая нормативно-правовая база.

В свое время ГОСТ 25916-83 «Ресурсы материальные вторичные. Термины и определения» впервые установил 12 основных терминов, включая «отходы производства», «отходы потребления», «вторичные материальные ресурсы», «неиспользуемые отходы», «вторичное сырье» и др.

За 1970–1990 гг. в стране было принято порядка 50 ГОСТов,

как относящихся к отдельным отраслям промышленности (в основном к целлюлозно-бумажной, текстильной, металлургии), так и входящих в системы стандартов ЕСТД, СПКП, ССБТ, СРПП, «Охрана природы». Данные стандарты определяли различные аспекты безопасного обращения с отходами производства и потребления, но не были увязаны между собой, что лишало их преимуществ системности и комплексности в сфере стандартизации проблем ресурсосбережения.

В России и СНГ работы по стандартизации в сфере ресурсосберегающего и экологически безопасного обращения с отходами производства и потребления с 1993 г. проводили ТК 349 «Обращение с отходами» (ТК – Технический комитет по стандартизации) и МТК 349 «Вторичные материальные ресурсы» (МТК – Межгосударственный технический комитет по стандартизации).

В задачи ТК и МТК входило следующее:

- консолидация усилий специалистов России и стран – членов СНГ, имеющих опыт нормативно-правового и нормативного обеспечения в сферах ресурсосберегающего и экологически безопасного обращения с отходами;
- подбор, перевод, изучение зарубежных (в основном США), международных (ООН, ИСО), региональных (ЕС) и межгосударственных (СНГ) директивных и нормативных документов в сфере обращения с отходами;
- разработка и реализация концепции деятельности в сфере обра-

щения с отходами с учетом требований и ресурсосбережения и экологической безопасности;

- разработка межгосударственных и национальных стандартов Российской Федерации профиля «Ресурсосбережение».

Два первых исходных межгосударственных стандарта нового общестемного профиля «Ресурсосбережение» (ГОСТ 30166-95 и ГОСТ 30167-95) были разработаны рабочей группой специалистов Технического комитета по стандартизации ТК 349 «Обращение с отходами» (М.Б. Плущевский, В.А. Улицкий и др.).

В основу деятельности по стандартизации были положены: Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ; директивные документы Правительства РФ, региональные законы об обращении с отходами, вышедшие в 1990-е гг.; проект общегосударственной программы по ресурсосбережению; федеральные целевые программы по отходам и экологии, принятые на перспективу; соответствующие региональные программы, содержащие разделы по нормативному обеспечению и стандартизации в сфере обращения с отходами и ресурсосбережения. В XXI в. начал более активно изучаться и осваиваться европейский опыт, документированный в Директивах и евростандартах.

Автором с учетом работы [7] были проанализированы состав, структура и области применения разработанных и принятых Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации стран СНГ и Росстандартом

межгосударственных и национальных стандартов профиля «Ресурсосбережение» начиная с 2001 г. (см. приложение к электронной версии статьи, размещенной на сайте [www.solidwaste.ru](http://www.solidwaste.ru). – Прим. ред.).

Наиболее простой и эффективный путь создания информационной и нормативной базы по опасным отходам и по отходам, имеющим ресурсный потенциал, связан с построением системы их паспортизации, лежащей в основе проведения всего комплекса работ, позволяющих построить необходимую инфраструктуру по регулированию и обращению с отходами.

Формы паспортизации отходов укрупненно можно разделить на три вида:

- учетно-статистические: к ним, в частности, относятся всероссийский, региональные и отраслевые своды сведений, а также учет отходов, который проводился по формам государственной статистической отчетности (14-сн, 1-сн и др.);
- кадастровые, направленные на определение ресурсов отходов как источников сырья, с соответствующими характеристиками;
- экологические, оценивающие отходы по воздействию на окружающую среду.

Наличие таких видов паспортизации отходов с их различными методическими и структурными подходами делает систему паспортизации излишне громоздкой, не унифицированной, ведет к дублированию работ и в то же время приводит к возможным методическим ошибкам и упущениям при разработке систе-

**Статья 46 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»** содержит следующие положения: «Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования к продукции или к процессам и связанным с требованиями к продукции процессам

проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, установленные нормативными правовыми актами РФ и нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям:

защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей; обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения».

мы характеристик и параметров отходов [5].

В настоящее время в Российской Федерации и в других странах Таможенного союза в рамках рыночной экономики реализованы различные подходы, отражающие ведомственные, корпоративные и иные коммерческие интересы в области ресурсосбережения.

Производство продукции должно выполняться с рациональным использованием и экономным расходом ресурсов всех видов (веществ, энергии), при безопасном воздействии на человека и окружающую среду. Вопросы устойчивого развития регионов и страны в целом решаются сокращением потребления веществ и энергии, внедрением высоких технологий, экологическим управлением, социальным регулированием. Как правило, ресурсосбережение снижает объемы отходов, сбросов и выбросов, что в свою очередь уменьшает их НВОС.

Соответственно основное назначение переизданных в 2014 г. межгосударственных стандартов ГОСТ 30166-2014 и ГОСТ 30167-2014 (см. приложение к электронной версии статьи, размещенной на сайте [www.solidwaste.ru](http://www.solidwaste.ru)) заключается в устранении технических барьеров в стандартизации требований ресурсосбережения на мировом (ISO), региональном (EN) и межгосударственном (ГОСТ) уровнях, повышении эффективности использования материальных ресурсов на стадиях жизненного цикла продукции и на этапах технологического цикла отходов [8].

Объектом стандартизации является требование ресурсосбережения. Предметом стандартизации является порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию. Аспекты стандартизации в наименовании стандартов не отражены, однако к ним можно отнести номенклатуру и рекомендации по определению основных показателей ресурсосбережения, термины и определения, применяемые в хозяйственной деятельности при потреблении материальных и энергетических ресурсов

на различных стадиях жизненного цикла продукции и этапах технологического цикла отходов.

ГОСТ 30167-2014 распространяется на продукцию, изготавливаемую на предприятиях и в организациях различных форм собственности топливно-энергетического, металлургического, машиностроительного, химико-лесного, строительного, агропромышленного, коммунального и других хозяйственных комплексов, а также на производственно-технологические процессы, работы и сферу оказания услуг населению.

Стандарт в соответствии с требованиями ресурсосбережения устанавливает основную номенклатуру показателей, определяющих рациональное использование и экономное расходование материальных и энергетических ресурсов на всех стадиях жизненного цикла продукции, а также порядок записи требований в нормативно-технической документации.

Документ распространяется на все виды деятельности, связанные с добычей, переработкой, транспортированием, хранением, распределением, потреблением материальных и энергетических ресурсов, воплощенных в объекте (в изделии — при проектировании, в продукции — при изготовлении, в том числе с применением НДТ, а также при реализации товара на рынках сбыта и на стадии использования приобретенного изделия потребителем), становящихся отходами после истечения срока службы, срока хранения, морального старения изделий, продукции, а также утративших свои функциональные свойства в результате чрезвычайных ситуаций [9].

Основными требованиями ресурсосбережения, нормируемыми в документации с учетом ГОСТ 30167-2014 и ГОСТ 30775-2014, являются:

- ресурсосодержание;
- ресурсоемкость;
- ресурсоэкономичность;
- утилизируемость отходов производства и изделий после использования, снятия их с эксплуатации, то есть на всех этапах технологического цикла отходов.



Рис. 2. Модель «Ключи бережливого производства»

В ГОСТ 30166-2014 введен новый термин «бережливое производство» – современная управленческая философия субъектов и практический результат производственной, хозяйственной деятельности, направленной на борьбу с потерями при создании продукции, оказании услуг и выполнении работ. Ключевые стратегии бережливого производства представлены на рис. 2.

Кажущиеся разнородными стратегии развития международной и межгосударственной стандартизации (в областях производственного менеджмента качества, экологического менеджмента, обеспечения безопасности и ресурсосбережения, в том числе, «бережливого производства») образуют четыре стратегических блока, четко ориентированных по сторонам



Рис. 3. Модель «Менеджмент и стандартизация»

**Материалоемкость** – показатель ресурсосбережения, характеризуемый количеством материальных ресурсов, используемых при изготовлении изделия, оказании услуг, проведении работы. Материалоемкость относится к группе требований ресурсоемкости, определяющих возможность достижения оптимальных затрат ресурсов при изготовлении, ремонте и утилизации продукции, а также выполнение различных работ и оказании услуг с учетом требований экологической безопасности.

**Материалоэффективность** – показатель ресурсосбережения, характеризуемый количеством материальных ресурсов, используемых на стадиях проектирования и эксплуатации, применения, функционирования изделия. Материалоэффективность охватывает группы требований ресурсосодержания и ресурсоэкономичности изделия, определяющих возможность достижения оптимальных затрат ресурсов при эксплуатации, ремонте и утилизации продукции, а также при выполнении работ и оказании услуг.

**Материалосбережение** – деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная, образовательная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла продукции, этапы технологического цикла отходов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов.

квадрата и только совместно (в общесистемном единстве) определяющих устойчивое развитие организаций, реализуемое в любом пространственно-временном континууме. Это положение становится понятным и наглядным при рассмотрении рис. 3.

Был проанализирован представляющий особый интерес принятый в 2015 г. ГОСТ Р 56615-2015, в котором установлены показатели материалоемкости и материалоэффективности и критерии их выбора, а также изложены основные аспекты политики материалосбережения на предприятии. Кратко рассмотрим их.

ГОСТ Р 56615 разработан на основе изучения и применения на протяжении ряда лет множества отечественных и зарубежных источников информации.

Стандарт утверждает руководство по выбору критериев и порядку установления показателей материалоемкости и материалоэффективности (включая материалосодержание и материалоэкономичность) на стадиях жизненного цикла и распространяется на продукцию производственно-технического назначения и промышленные товары для населения.

Стандарт не распространяется на биологические, радиоактивные и военные виды продукции, а также на сельскохозяйственную продукцию и продовольственные товары. Он предназначен для добровольного применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе для продукции на стадиях ее жизненного цикла. Применение стандарта целесообразно при разработке планов устойчивого развития производственной деятельности и в системах менеджмента ресурсов.

Политика предприятия в сфере материалосбережения строится в строгом соответствии с требованиями действующих в РФ законодательных и нормативных правовых актов.

Целью политики материалосбережения на предприятии является

в общем случае обеспечение производства продукции заданного качества и объема с минимальными затратами, в том числе путем внедрения материалосберегающих мероприятий, оборудования и технологий.

Для достижения поставленной цели руководство предприятия должно взять на себя следующие обязательства [10]:

1) изучить с привлечением персонала существующий порядок использования материальных ресурсов на предприятии, выявить и документировать недостатки;

2) с учетом системы стандартизованных показателей оценить эффективность управления материалосбережением на предприятии;

3) с помощью специалистов предприятия организовать сбор предложений по организационно-техническим и социально-экономическим мероприятиям, направленным на повышение экономии использования материалов, веществ, комплектующих изделий и предотвращающим их нерациональное расходование;

4) в состав мероприятий может быть включено:

- соблюдение норм расхода материальных ресурсов на производство заданного объема выпуска продукции;

- контроль качества поставляемых сторонними организациями веществ, материалов, комплектующих изделий;

- исключение фактов нерационального использования ресурсов;

- нормирование выхода годной продукции (введение более жестких нормативов на основе плановых норм), а также технологических затрат и потерь;

- сокращение объемов образования и накопления отходов производства;

- осуществление непрерывного и/или выборочного контроля и анализа эффективности работы в области материалосбережения;

- реализация информационной и образовательной деятельности по эффективному использованию материальных ресурсов при производстве продукции, включая техно-



Рис. 4. Модель «Материалосбережение»: Рамочное структурирование в стратегическом квадрате трех стратегических аспектов внедрения мероприятий по материалосбережению.

логические операции, испытания, упаковывание, хранение, транспортирование и др.;

5) мероприятия должны в конечном итоге нацеливать товаропроизводителей на решение стратегических задач материалосбережения, включая уменьшение материалосодержания при проектировании изделий, снижении материалоемкости при изготовлении продукции, материалоэкономичности при эксплуатации (применении) изделий, продукции (рис. 4);

6) расставить приоритеты по мероприятиям и внедрить первоочередные;

7) разработать алгоритм и программы для автоматизированной оценки эффективности реализации внедряемых мероприятий по материалосбережению;

8) разработать и документировать, например, в виде соответствующей политики, перспективные методы организации работ по управлению материалосбережением с учетом комплекса национальных стандартов «Ресурсосбережение», включая ГОСТ Р на наилучшие доступные технологии;

9) ознакомить всех сотрудников предприятий с политикой развития предприятия в направлении материалосбережения;

10) ежегодно актуализировать политику материалосбережения;

11) ввести аспекты материалосбережения в системы менеджмента качества и безопасности производства в составе требований:

- к входному контролю сырья и материалов;
- общих требований к технологическому оборудованию;
- общих требований к производству и планированию складских запасов;
- к оценке опасных факторов;
- к управлению записями о качестве;
- к управлению документацией;
- к управлению оборудованием с организацией его технического обслуживания и ремонта;
- к снижению издержек и к управлению несоответствующей продукцией;

- к внутренним аудитам, корректирующим и предупреждающим действиям.

12) внедрить элементы бережливого производства на основе системы SMED – модернизации и быстрой переналадки оборудования;

13) при разработке политики и планов рационального управления материальными ресурсами на предприятии целесообразно пользоваться классификацией методов и практических приемов, используемых в экономическом анализе, а также положениями, установленными в одном из пяти стандартов, предшествовавших стандартам систем ИСО серии 9000 и 14000;

14) в составе системы менеджмента качества необходимо предусмотреть разработку перечня, его реализацию в стандарте организации «Входной контроль сырья, материалов, комплектующих и покупных изделий», поступающих, как правило, только с сопроводительными документами, а также «журнал входного контроля»;

15) основными принципами деятельности при разработке и реализации политики материалосбережения должны быть:

- компетентность и добровольность участия всех желающих при разработке и реализации мероприятий;
- независимость и открытость обсуждения проблем внутри предприятия, при этом конфиденциальность вне его;
- беспристрастность и консенсусность при документировании мероприятий.

В качестве вывода из изложенного можно указать значимость нормативного обеспечения данного вида деятельности и необходимость принятия к руководству в своей практической работе разработчикам и изготовителям различных видов изделий в отраслях промышленности по обеспечению оптимальных показателей материалоемкости и материалоэффективности. ♻️

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 52107-2003. Ресурсосбережение. Классификация и определение показателей.

2. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

3. Плущевский М. Б. Стандартизация в сфере отходов: состояние и перспективы развития // ТБО. – 2009. – № 11. – С. 38–45.

4. Плущевский М. Б., Фаюстов А. А. Действующие стандарты профиля «Ресурсосбережение» и возможности их использования в качестве основы для разработки будущих технических регламентов // Корпоративная социальная ответственность. – 2007. – № 1. – С. 125–140.

5. Улицкий В. А., Васильевский А. Е., Плущевский М. Б. Промышленные отходы и ресурсосбережение // Под ред. А. Д. Козлова и Т. В. Боравской. – М.: Изд. Саишко, 2006. – 368 с.

6. Плущевский М. Б., Фаюстов А. А. Концептуальные основы технического регулирования процессов обращения с отходами на современном этапе // Корпоративная социальная ответственность. – 2008. № 4. – С. 65–86.

7. ГОСТ 17.9.0.2-99. Охрана природы. Обращение с отходами. Технический паспорт отходов. Состав, содержание, изложение и правила внесения изменений.

8. ГОСТ 30774-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт опасности отходов. Основные требования.

9. Плущевский М. Б. Перечень национальных стандартов Российской Федерации, разработанных ТК 349 «Обращение с отходами» за 1994–2012 гг. // Сб. Все о качестве. Отечественные разработки. Эффективный менеджмент и ресурсосбережение. – М.: НТК «Трек», 2013.

10. ГОСТ 30166-2014. Ресурсосбережение. Основные положения.

11. ГОСТ 30167-2014. Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию

12. ГОСТ Р 56615-2015 Ресурсосбережение. Показатели материалоемкости и материалоэффективности. Руководство по установлению критериев выбора.