



Отчет АМДПР в рамках Проекта "Новая жизнь старого шкафа"

Исследование технологий и оборудования, используемого в России и за рубежом для вторичной переработки плитных материалов и продуктов деревообработки

Источники вторичной древесины

В РФ подробная статистика, по источникам вторичной древесины с разбивкой по категориям, отсутствует.

Основными источниками вторичной древесины в России являются предприятия ЛПК (обрезь, опилки, щепа), комплексы по сбору, сортировке и утилизации отходов (древесные отходы строительного и бытового характера). К менее распространенным источникам относятся мебельные фабрики (обрезь плит, опилки), торговые сети, транспортные компании (поддоны, упаковочная тара).

Согласно статистическим данным Европейского Союза (Евростат), Германия является основным производителем древесных отходов в Европе, за ней следуют Франция, Великобритания, Италия и Финляндия. По данным Федерального статистического управления Германия в 2015 году произвела 11,9 млн. тонн древесных отходов, Великобритания 4,1 млн. тонн, Италия 2,6 млн. тонн. Эти отходы получены из разных источников. Например, в Германии распределение выглядит следующим образом: упаковка из дерева (21%), снос и строительство (26,7%), деревообрабатывающая промышленность (14%), коммунальные отходы (20,7%), импорт древесины (9,7%), частные домохозяйства (8%).

Объемы перерабатываемой древесины

Ежегодно на каждого жителя Евросоюза (511,8 млн) приходится 115 кг твердых отходов, которые перерабатываются, 17% из которых это древесины (около 10 млн тонн). Согласно данным Eurostat на 2017г.

В России более 90 процентов древесных отходов утилизируются, либо сжигаются. Основным продуктом переработки являются топливные гранулы и брикеты. в результате деятельности



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

предприятий ЛПК ежегодно образуется около 68-74 млн м3 древесных отходов, и лишь 48%-58% из них перерабатывается.¹

Применение вторичного древесного сырья в промышленном и сельском хозяйстве

Применение древесных отходов в промышленности ограничено вследствие непостоянства их химического и фракционного состава.

Существует множество путей утилизации опилок. Наиболее доступно их брикетирование и применение в качестве топлива. Древесные отходы активно используются при производстве строительных материалов. Высокая поглотительная способность древесных отходов обуславливает его хорошие сорбционные свойства. Опилки эффективно применяются для извлечения ионов меди из промышленных отходов.

Существуют композитные материалы, включающие в состав древесные отходы. Так, был предложен новый материал для создания пленок, плиток и ДСП, на 80-99% состоящий из пористого или волокнистого материала.

Наличие многочисленных вариантов утилизации древесных отходов - это первый признак отсутствия кардинального и всеобъемлющего решения проблемы.

При современной интенсивной системе земледелия очень остро встает проблема повышения плодородия почвы, обеспечения положительного баланса элементов питания и органического вещества. В последние годы резко сократилось внесение на поля удобрений. По данным Счетной палаты РФ внесение органических удобрений составляет 6-7% от научно обоснованной потребности. Следствием этого стало снижение урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшение качества продукции. Только для покрытия дефицита гумуса необходимо внести в почву свыше 800 млн. т органических удобрений. Обычной практикой стало внесение только лишь минеральных удобрений, что приводит к дополнительным потерям гумуса из-за повышения активности почвенной микрофлоры, которая при недостатке свежего органического вещества и достаточном количестве азота удовлетворяет потребность в углероде преимущественно за счет разложения гумуса. Положительный баланс

¹ По данным доклада Владимира Шевченко, заместителя Генерального директора ООО «Русфорест Менеджмент Групп», приведенного на «Биотопливном конгрессе».



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

органического вещества в почве дает только комплексное применение минеральных и органических удобрений либо органоминеральных.

Привлекательно использование в виде органических удобрений модифицированных древесных отходов, не востребованных другими областями переработки.

Вторичное древесное сырье обладает большой способностью к физическому и химическому поглощению минеральных веществ из-за наличия функциональных групп и большой поверхностной активности частиц. Установлено, что 1 тонна опилок способна физически и химически связывать весь азот, содержащийся в 1,8 т куриного помета и 42 л водного аммиака. Поэтому внесение не модифицированного растительного сырья приводит к иммобилизации почвенного азота. В таких условиях растения, неспособные восполнять недостаток азота за счет азотфиксации, находятся в угнетенном состоянии, у них наблюдаются все признаки азотного голодания. Следовательно, немаловажным представляется введение минерального азота. Это достигается окислением лигнина, содержащегося в опилках, азотной кислотой с последующей нейтрализацией углеаммонийными солями.

Питательную ценность удобрений на основе опилок повышают внесением не только минеральных, но и органических компонентов. Так, предлагается способ получения органического удобрения нейтрализацией лигнина дефекатом (отходом свеклосахарного производства, содержащим до 73% углекислого кальция). Растительное сырье, обогащенное азотом из птичьего помета, обладает высокими удобрительными качествами и служит для одновременной утилизации отходов птицефабрик и гидролизной промышленности. Для производства удобрения допускается применение исходного жидкого помета, так как опилки, в силу своей высокой влагоемкости, способны поглотить избыточную влагу. Эти способы используются и для других отходов животноводства.

Большинство из описанных удобрений успешно прошло сельскохозяйственные испытания. Однако наряду с данными о положительном влиянии лигноцеллюлозных отходов на урожайность и качество возделываемых культур в литературе встречаются сведения об их негативном влиянии. Например, внесение лигнина в легкосуглинистые почвы (Узбекистан) в дозе 60 т/га показало за 5 лет наблюдений снижение урожая хлопка-сырца с 0,8 до 0,04 т/га. Имеются сведения об ухудшении структуры и механического состава почвы из-за цементирующей способности лигнина. Выявлено подавление прорастания семян кукурузы и гороха, угнетение роста и ухудшение качества зерна пшеницы. Отмечен выраженный фитотоксический эффект (снижение всхожести семян, задержка появления всходов, уменьшение длины и массы подземной и надземной частей проростков) по отношению к овсу и гороху.

Применение опилок в качестве удобрения также имеет свои положительные и отрицательные стороны. С одной стороны, опилки дают хороший мульчирующий эффект. С другой стороны, при этом требуется дополнительное внесение высоких доз минерального азота, что провоцирует чрезмерное



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

размножение почвенных микроорганизмов, в целом дополнительно снижающее содержание гумуса в почве.

Отрицательное влияние лигноцеллюлозных отходов может быть вызвано наличием или быстрым высвобождением в процессе почвенной микробной деградации биологически активных веществ.

Очевидно, что для получения полноценного удобрения на основе лигноцеллюлозных отходов простого смешивания их с минеральными или органическими добавками недостаточно. Наилучший вариант получения удобрения на основе опилок - компостирование.

Компостирование древесных отходов

Компостированию можно подвергать практически все лигноцеллюлозные отходы: опилки, щепу, кору и т.д. Существует множество вариантов получения удобрений из таких лигноцеллюлозных остатков. Создание лигнопометного компоста экономически целесообразно в регионах, имеющих достаточное количество отходов. Опыты показали, что компост - ценный источник питательных веществ пролонгированного действия, увеличивая урожайность многолетних трав на 15-83% в зависимости от дозы вносимого удобрения. По содержанию азота полученные лигнопометные компосты превосходили навоз крупного рогатого скота в 1,8 раза, фосфора - в 3 раза. Их применение увеличило урожайность картофеля с 66 до 106 ц/га, белокочанной капусты с - 190 до 330 ц/га. На естественных кормовых угодьях лигнопометные компосты резко улучшали ботанический состав травостоя. Содержание в нем тимopheевки луговой повышалось с 17 до 41%, райграса - с 16 до 37%, исчезли лютик едкий, хвощ, щавель и другие малоценные травы.

В течение 15 лет в Белоруссии проводились испытания органоминеральных удобрений на основе опилок и фосфоритной муки. Технология их получения предусматривает компостирование компонентов в различных соотношениях (от 8:1 до 15:1) в течение 2-3 месяцев. При необходимости полученную смесь обогащают хлористым калием и аммиаком. Применение таких фосфорсодержащих органоминеральных удобрений не только усиливает минеральное питание растений, но и способствует гумусообразованию, улучшению структуры почв, сохранению влаги, препятствует выносу компонентов, необходимых для нормального развития растений.

Отмечено также увеличение устойчивости растений, выращенных на компосте, к различным заболеваниям. А добавление выделенных из почвы, торфа и навоза целлюлозоразлагающих микроорганизмов при твердофазной ферментации способствовало активизации разложения отходов, стабилизации микробиологического состава готового компоста.

В Институте химии СО РАН были разработаны методы ускоренного компостирования опилок. Превращение их в удобрение осуществляется за счет активного действия ассоциации специально подобранных грибов, актиномицетов и дрожжеподобных грибов в присутствии минеральных добавок.



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Микробная закваска выступает как основной источник продуцентов окислительных и гидролитических ферментов, интенсифицирующих процесс. В качестве минеральных компонентов для питания микроорганизмов и повышения удобряющего действия используются ингредиенты, применяемые в технологии гидролизноспиртового производства.

Виды продукции, производимой из переработанной древесины

Продуктами переработки, производимой из переработанной древесины, являются: топливные гранулы и брикеты, арболит, тепловая энергия. Наиболее технологичной продукцией вторичной переработки древесины являются ДСП и ДВП. Именно они являются материалом, для дальнейшего производства конечного продукта, в том числе и мебели.

Производство ДСП обычно принято считать таким, которое использует сугубо отходы деревообрабатывающей промышленности. Кроме того, мало кто из предпринимателей интересуется этим производственным процессом как бизнесом. Такое отношение совершенно напрасно. Этот строительный материал до сих пор пользуется спросом на объектах коммерческой недвижимости и в бытовых целях среди населения. Оборудование для производства ДСП – это не только основные станки для прессования и формировки изделий. В технологическую линию включаются рубильные и стружечные установки. Они позволяют подготавливать сырье самостоятельно, из любых древесных заготовок. Благодаря этому привязка к объектам промышленной переработки совсем необязательна.

Одной из главных сфер применения ДСП – это мебельное производство. Без него сегодня не обойдется ни одна фабрика. Какой бы дорогой не была мебель, а скрытые элементы ее все же выполняются в основном из ДСП. Еже одна разновидность древесно-стружечных плит – ЛДСП. Этот материал похож на общепринятые заготовки, однако поверхность его хорошо отшлифована и покрыта пленкой. Верхний слой изготавливают из бумаги или смолы специального состава.

Основные направления использования древесных отходов в производстве строительных материалов:

- Щитовой паркет;
- Реечные щиты;
- Легкие бетоны;
- Арболит;
- Опилкобетон;
- Деревобетон;



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

- Гипсоопилочный бетон;
- Строительный брус;
- Стеновой камень;
- Плита полимерно-древесная;
- Лигно-углеродные древесные пластики.

Технологии, используемые для переработки древесины

В нашем исследовании во главу угла мы ставили технологии и материалы используемые для изготовления мебели. Наиболее распространенным методом переработки древесины является механический метод. Механическая обработка заключается в разрыве древесных волокон с помощью пильных, строгальных, фрезеровальных станков и инструментов. Древесина превращается в опилки, стружку или пыль, что позволяет ее уплотнить и изготавливать древесные плиты: ДСП, ДВП.

Разнообразие оборудования для переработки древесных отходов связано с неоднородным характером поступающего сырья, а также отличием применяемых методов обработки. Самый распространенный вид оборудования – измельчители, позволяющие разделить крупные куски на мелкие, превратить цельный кусок в пыль, опилки или стружку.

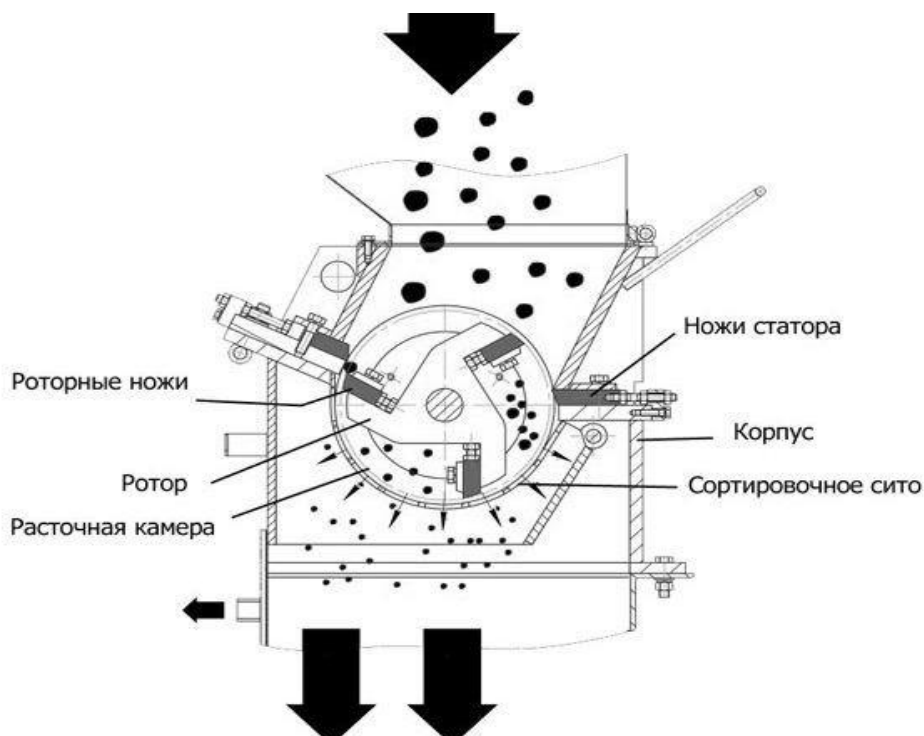
Основные виды измельчителей:

1) **Ножевые дробилки.** Щепки заданного размера получают путем прогонки через дробильный аппарат, оснащенный ножами, – shredder. Направление действия оборудования может быть, как вертикальным, так и горизонтальным. Измельчение сырья, которое подается в дробилку, происходит путем вращения ножей. В промышленности используются shreddera разной мощности и пропускной способности, позволяя обрабатывать сложные отходы с содержанием металлических элементов.



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com



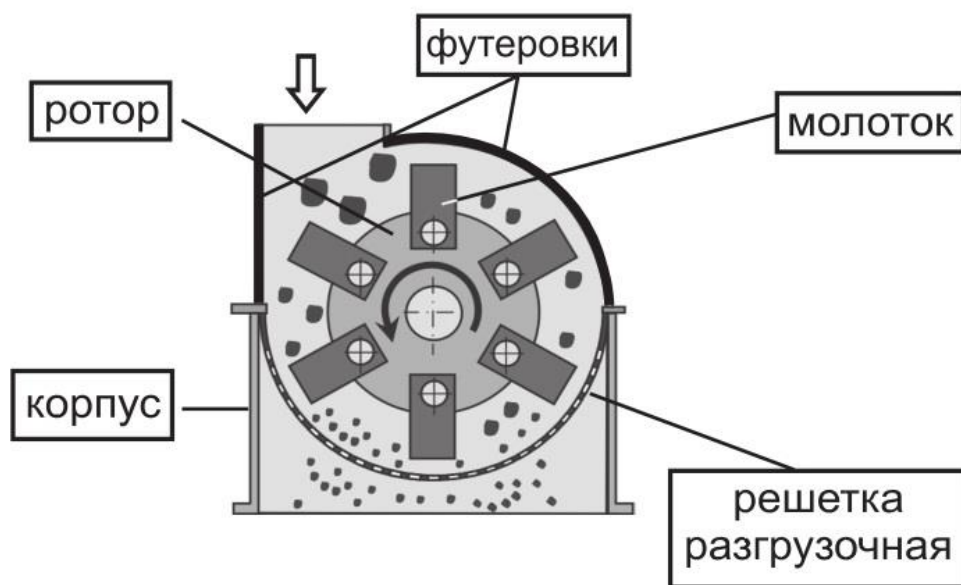
2) **Молотковые дробилки.** Второй вид дробильных машин – молотковые. В них расщепление древесных отходов происходит под ударами молотков, приводящихся в действие вращающимся диском. Применение тяжелых молотов позволяет дробить цельные стволы диаметром до полуметра. Такие дробилки отличаются простотой эксплуатации, возможностью обработки любого вида древесных отходов, отсутствием остатков после работы. Насчитывается несколько десятков крупных производителей дробильного оборудования.

Полученная в процессе измельчения щепа, является основой для производства древесных плит



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com



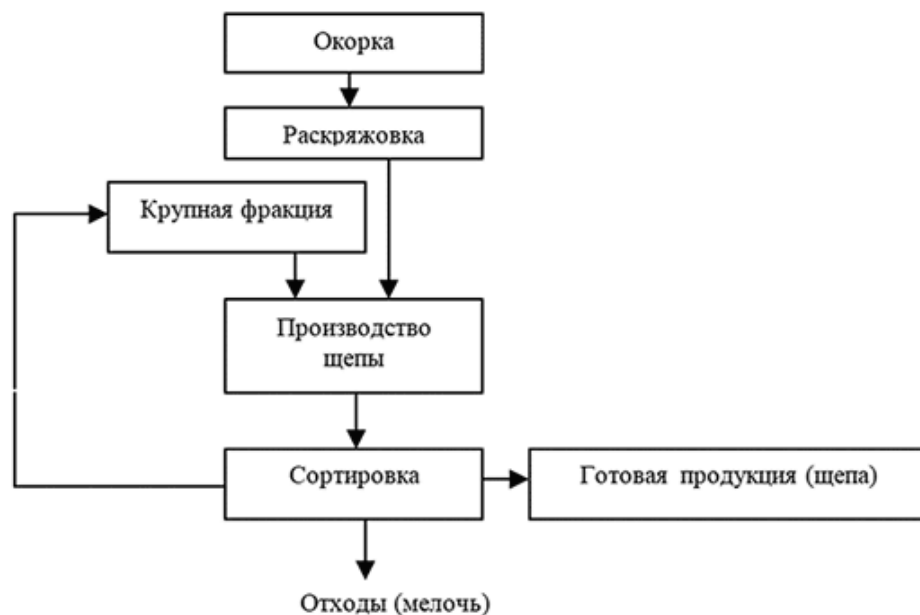
Характеристика технологий переработки древесных отходов

Технологическая схема производства щепы из крупнокусковых отходов:

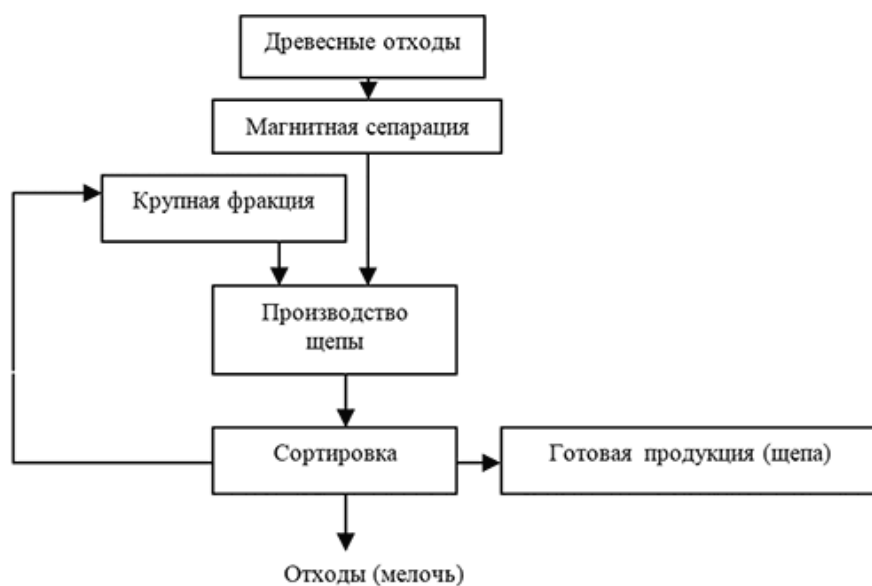


109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com



Технологическая схема производства щепы из мелкокусковых отходов:



Технология производства ДСП



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Производители современного ДСП используют технологию, которую мы опишем ниже. Сырьем является стружка. Древесину можно использовать недорогую: лиственные и хвойные породы. Еще в качестве материала используется связующее вещество. Гидрофобизирующие добавки в нем увеличивают прочность будущего изделия.

Переработка сырья	На этом этапе происходит его выгрузка, измельчение крупных заготовок. Далее стружка проходит этап сортировки в зависимости от фракций. Исходное сырье обязательно очищается от ненужных примесей и загрязнений.
Сушка	Происходит до влажности не выше 6%. Для внутреннего слоя этот параметр не должен превышать 4%. Температура процесса достигает 1000 градусов, а на выходе стружка имеет температуру 120 градусов.
Осмоление	В результате этой операции каждая стружка покрывается связующим веществом. От качества выполнения ее зависит долговечность и прочность материала.
Формирование ковра	На этом этапе из полужидкой стружечной смеси формируется само изделие. Раньше его изготавливали в несколько этапов, выполняя два-три слоя. Такая технология делала материал хрупким и неустойчивым на изгиб.
Прессование	Оно бывает двух видов: горизонтальное и экструзионное. Производство современного ДСП и ЛДСП обычно выбирает первый способ, так как он дает возможность получить более прочное изделие.
Обрезка и охлаждение	Нарезка на готовые плиты происходит или в горячем виде, или после полного остывания заготовки. Последний способ минимизирует возможность деформации при использовании материала.
Шлифовка	Последний этап, на котором изделие выравнивается, обрабатываются края и поверхности до заданных параметров шероховатости.

Оборудование для производства ДСП

109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный



Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Всю эту технологию можно осуществить при помощи такого набора машин и установок. Чаще всего они поставляются одной технологической линией. Если правильно подобрать станки по производительности, то собрать ее можно и по отдельности.

Молотковая дробилка ДМР-600-10-55	Производительность модели 10-30 куб. м. Режущий элемент состоит их шести дисков, установленных на валу. Они закрыты корпусом. Дробилка имеет ряд сит для просеивания сырья.
Вибросита для сортировки	Используют дополнительно для более качественного отбора опилок.
Сушильный комплекс	Сушилка барабанного типа, работающая на газу или мазуте. Диаметр рабочего барабана – 2,2 м, длина – 10 м. Обычно платформа имеет небольшой наклон в сторону, из которой поступает сырое сырье.
Смеситель непрерывного действия (например ДСМ-7)	В нем происходит осмоление. В резервуар подается сырье и связующее вещество. Оно добавляется к смеси через форсунки. Шнековый вал с лопастями совершает постоянные движения и перемешивает смесь до однородного состояния.
Прессовщик	Это оборудование способно за один проход сформировать заготовку необходимой толщины и ширины. Равномерная плотность и толщина изделия зависит от работы этого оборудования.
Термопресс	Здесь происходит горячее прессование заготовки при температуре 180 градусов. Давление, которое оказывают на плиту, равно 2,5-3,5 МПа. На 1 мм воздействую прессом не менее 0,35 минуты. Для производства ЛДСП используются прессы экструзионного вида с внутренними каналами. Это оборудование может быть одно и многоэтажным. Последнее позволяет проводить прессование до 22 штук изделий одновременно. Высота такого оборудования достигает 8 метров, поэтому необходимо это учесть при выборе помещения.
Охлаждающие камеры	Они представляют собой большой вращающийся барабан со специальными ячейками. За час в таком оборудовании можно охладить до температуры 50 градусов около 200 заготовок.



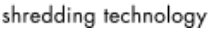
109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Распилочные станки

К ним относят и оборудование по шлифовке торцов, и поперечный распиливатель.

Ведущими производителями оборудования для переработки древесины, являются:

- DOPPSTADT UMWELTECHNIK GMBH (Germany) 
- DIEFFENBACHER GMBH Maschinen- und Anlagenbau (Germany) 
- G. Siempelkamp GmbH & Co. KG (Germany) 
- HAMMEL Recyclingtechnik GmbH (Germany)  
- MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG (Germany) 
- WEIMA Maschinenbau GmbH (Germany) 
- UNTHA shredding technology GmbH (Austria)  

Концепция государственной политики в области
использования вторичного сырья



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Государственная политика России в области использования вторичного сырья должна предусматривать промышленный подход к организации сбора, заготовки и использования отходов в качестве вторичного сырья с учетом формирующихся мировых тенденций и накопленного собственного опыта.

Формирование концепции государственной политики в области использования вторичного сырья, должно предусматривать дифференцированный подход к государственному регулированию сбора и использования отходов в зависимости от вида источника их образования (сфера материального производства или потребительский сектор экономики) в рамках организации промышленного использования вторичного сырья в России целесообразно поставить две главные задачи:

1. Создание системы специальных инструментов государственного регулирования использования отходов производства и потребления в отраслях материального производства;
2. Создание организационных, нормативно-правовых и экономических условий для развития организационно-производственной инфраструктуры в области сбора и переработки отходов потребления и формирования на ее основе как особой отрасли промышленного производства;
3. Необходимо комплексное решение вопроса о классе опасности древесных отходов. Пересмотр класса опасности древесных отходов позволит облегчить всю систему сбора и перевозки отходов на переработку.
4. В связи с тем, что не все предприятия имеют возможность перерабатывать древесину, а крупные плитные предприятия существуют в очень ограниченном количестве, возможны проблемы с логистикой в некоторых регионах. В качестве решения предлагается разработка льготных тарифов на перевозку древесины в центр по переработке.
5. Необходимо инвестирование денежных средств государством для помощи предприятиям в закупке станков для переработки древесины. Не все предприятия могут позволить себе оборудование для переработки, поскольку стоимость оборудования крайне высока (от 800 000 тысяч рублей). оснащение пунктов сбора оборудованием для дробления древесины, что поспособствует оптимизации логистики;
6. Стимулирование предприятий переработчиков, путем выделения квот и субсидий. Минприроды России уже внесло в Правительство России доработанный проект концепции расширенной ответственности производителя. В данном проекте говорится о том, что те компании, которые осуществляют или собираются осуществлять отдельный сбор отходов, их сортировку, а так же переработку вторсырья, смогут претендовать на частичную компенсацию экологического сбора.
7. Наиболее приемлемой системой сбора вторичной древесины является введение системы обязательного разделения отходов, которая должна быть закреплена на законодательном уровне.
8. Наиболее приемлемой технологией переработки является измельчение (получение щепы, опилок), так как наиболее развитым направлением с дальнейшим использованием вторсырья является производство плит ДСП и ДВП, основным сырьем для производства которых служат щепы и опилки.



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Законодательство ЕС в области системы управления отходами

Система управления отходами в странах Евросоюза представлена одиннадцатью Директивами и другими документами.

1. Решение Еврокомиссии №2000/532/Е от 3 мая 2000г. Об утверждении Европейского каталога отходов;
2. Директива №2000/76/ЕС от 4 декабря 2000г. О сжигании отходов;
3. Регламент ЕС №2150/2002 от 25 ноября 2002г. О статистике по отходам;
4. Регламент ЕС №259/93 от 1 февраля 1993г. О надзоре и контроле перевозки отходов в пределах, при ввозе и вывозе из ЕС;
5. Директива №75/442/ЕЭС от 15 июля 1975г. об отходах, измененная директивой №91/156/ЕЭС от 18 марта 1991г;
6. Шестая программа действий Сообщества в области окружающей среды, одобренная решением №1600/2002/ЕС от 22 июля 2002г;
7. Директива №75/439/ЕЭС от 16 июня 1975г. Об использовании (отработанных) масел;
8. Директива №2002/96/ЕС от 27 января 2003г. Об отходах электрического и электронного оборудования;
9. Директива №96/59/ЕС от 16 сентября 1996 г. О ликвидации полихлорбифенилов и полихлортерфенилов;
10. Директива №91/689/ЕС от 12 декабря 1991г. Об опасных отходах;
11. Директива №99/31/ЕС от 26 апреля 1999г. О полигоне захоронения отходов;

Постановлением Еврокомиссии 2000/532/ЕС принят и утвержден классификатор отходов.

Директива Совета Европейского Сообщества № 75/442/ЕЭС от 15 июля 1975 г. «Об отходах» (её также называют «Рамочная Директива по Отходам», РДО, Waste Framework Directive) является базовым законом ЕС в сфере управления отходами. Она датируется 1975 г. и была переиздана в 2006 г. и в 2008 г. РДО носит основополагающий характер как для современного законодательства ЕС об отходах, так и для национальных законодательств государств-членов ЕС в этой сфере.

Согласно ч. 1 ст. 9 Рамочной Директивы, если выполняется любая из операций, перечисленных в Приложении II А, необходимо получить у компетентного органа разрешение (аналог в России - лицензия), имеющее срочный характер (выдается на определенный период), которое может быть пересмотрено.

В разрешении должны быть указаны:

- виды и количества отходов (в лицензии РФ количество не указывается);



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

- технические требования;
- необходимые меры предосторожности;
- место сброса отходов;
- метод переработки.

Разрешения выдаются на определенный период, они могут обновляться, в зависимости от обстоятельств и обязательств. В выдаче разрешения может быть отказано, если предполагаемые методы удаления отходов неприемлемы с точки зрения охраны окружающей среды.

Согласно ст. 11 Рамочной Директивы, от получения разрешения могут быть освобождены:

(а) учреждения или предприятия, осуществляющие удаление собственных отходов в месте их производства (в РФ такие предприятия также обязаны получить лицензию);

(в) учреждения или предприятия, осуществляющие утилизацию отходов (в РФ получение лицензии обязательно).

Рециклирование в Директиве 2008/98/ЕС определяется как любая операция, при которой материал отходов перерабатывается в продукты, материалы или субстанции независимо от того, служит ли полученный в результате продукт своим изначальным или каким-либо иным целям. Рециклирование сегодня является ключевым элементом управления отходами. Считается, что ему поддается до 80% твердых бытовых отходов, а также отходы строительства и сноса сооружений. Вторичная древесина являются одним из основных видов отходов, подлежащих рециклированию.

Важным аспектом лицензирования в ЕС является ответственность Агентств по Охране Окружающей Среды (ЕРА) стран-членов за обеспечение того, что лицензии применяются законно, и все условия соблюдены.

Политика ЕС по отходам, а точнее Рамочная Директива по Отходам, устанавливает основные определения в области отходов, общие требования к утилизации отходов, а также иерархию управления отходами, при помощи которой выстраиваются приоритеты управления и переработки отходов по следующим направлениям (в порядке убывания):

- предотвращение или уменьшение производства отходов и их вредности;
- подготовка отходов для повторного использования;
- переработка отходов;
- другие способы восстановления отходов, в частности, рекуперация энергии;
- утилизация отходов.



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

Утилизация (рециклинг) вторичной древесины (б/у мебели, деревянных поддонов, кабельных катушек, столбов опор линий связи, тары и пр.) подразумевает ее измельчение и очищение для последующего использования в качестве альтернативного материала для производства ДСП и МДФ.

В Европе принята классификация полученного материала из вторичной древесины:

- класс AI – вторичная натуральная древесина, в том числе прошедшая механическую обработку без использования клеевых систем и отделки ЛКМ;
- класс AII – вторичная проклеенная, лакированная, крашенная или обработанная любым другим образом древесина, без галогенных органических соединений в покрытии и без защитной пропитки;
- класс AIII – вторичная древесина с галогенными органическими соединениями в покрытии, без защитной пропитки;
- Класс AIV – вторичная древесина с пропиткой: например, железнодорожные шпалы и прочая вторичная древесина, которая по уровню своего загрязнения не может быть отнесена к предыдущим классам.

Современные технологии сделали возможным полное использование вторичной древесины классов AI–AIII для производства ДСП. Для производства МДФ применяют древесину класса AI.

Законодательство РФ в области устойчивого развития и экономики замкнутого цикла

В настоящее время базовым документом, определяющим политику России в области устойчивого развития, способствующую «сбалансированному решению социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей», остается Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию 1996 года (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. No 440).

Дальнейшее развитие идеи устойчивого развития получило в документе «Экологическая доктрина Российской Федерации» (одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. No 1225-р). Стратегической целью государственной политики в области экологии является сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности страны. Государственная политика в области экологии базируется на следующих основных принципах: устойчивое развитие, предусматривающее равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющим, и признание невозможности развития человеческого общества при деградации природы; приоритетность для общества жизнеобеспечивающих функций биосферы по



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

отношению к прямому использованию ее ресурсов; справедливое распределение доходов от использования природных ресурсов и доступа к ним; предотвращение негативных экологических последствий в результате хозяйственной деятельности, учет отдаленных экологических последствий; отказ от хозяйственных и иных проектов, связанных с воздействием на природные системы, если их последствия непредсказуемы для окружающей среды; природопользование на платной основе и возмещение населению и окружающей среде ущерба, наносимого в результате нарушения законодательства об охране окружающей среды; открытость экологической информации; участие гражданского общества, органов самоуправления и деловых кругов в подготовке, обсуждении, принятии и реализации решений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 31.12.2015 No 683 является официально признанной системой стратегических приоритетов, целей и мер в области внутренней и внешней политики, определяющих состояние национальной безопасности и уровень устойчивого развития государства на долгосрочную перспективу. Для обеспечения национальной безопасности Российская Федерация наряду с достижением основных приоритетов национальной безопасности сосредоточивает свои усилия и ресурсы на следующих приоритетах устойчивого развития:

- повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования личной безопасности, а также высоких стандартов жизнеобеспечения;
- экономический рост, который достигается прежде всего путем развития национальной инновационной системы и инвестиций в человеческий капитал;
- наука, технологии, образование, здравоохранение и культура, которые развиваются путем укрепления роли государства и совершенствования государственно-частного партнерства;
- экология живых систем и рациональное природопользование, поддержание которых достигается за счет сбалансированного потребления, развития прогрессивных технологий и целесообразного воспроизводства природно-ресурсного потенциала страны.

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года. Стратегической целью государственной политики в области экологического развития установлено решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Концептуальные положения, заложенные в Основы, направлены на развитие современных механизмов управления окружающей средой и экономических механизмов ее охраны — применение



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

мировых стандартов в области охраны окружающей среды и экологической ответственности, стимулирование и развитие добровольных и рыночных механизмов охраны окружающей среды, формирование рыночных преимуществ для использования более высоких экологических стандартов, обеспечение публичности и информационной открытости информации о воздействии на окружающую среду. Данный документ в целом соответствует принципам устойчивого развития.

Вскоре был утвержден **План действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года** (утвержден распоряжением Правительства РФ от 18 декабря 2012 года №2423-р). План включает в себя перечень мероприятий, в основном направленных на внесение изменений в законодательство в области охраны окружающей среды. Однако План не содержит качественных показателей состояния окружающей среды, которых необходимо достигнуть до 2030 года.

Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена Указом Президента Российской Федерации 19 апреля 2017 г. № 176. Целями государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности являются сохранение и восстановление природной среды, обеспечение качества окружающей среды, необходимого для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики, ликвидация накопленного вреда окружающей среде вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата. Решение основных задач в области обеспечения экологической безопасности должно осуществляться по приоритетным направлениям, в числе которых: совершенствование законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования, а также институциональной системы обеспечения экологической безопасности; внедрение инновационных и экологически чистых технологий, развитие экологически безопасных производств; развитие системы эффективного обращения с отходами производства и потребления, создание индустрии утилизации, в том числе повторного применения, таких отходов.

Переработка мусора

Основным документом в сфере обращения с отходами в России является **ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 года**. Правки к закону разрабатывались в течение нескольких лет. Их основная цель - создать такие экономические условия, которые позволят рассматривать отходы как полезные материалы и возвращать их в производственный цикл. Законом устанавливаются основные понятия и определения, а также принципы и приоритетные направления государственной политики в области обращения с отходами. В соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления»:

Отходы производства и потребления (далее - отходы) - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления,

109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный



Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Обращение с отходами - деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

Захоронение отходов - изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация), а также использование твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов) после извлечения из них полезных компонентов на объектах обработки, соответствующих требованиям, предусмотренным пунктом 3 статьи 10 настоящего Федерального закона (энергетическая утилизация).

Обезвреживание отходов - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание, за исключением сжигания, связанного с использованием твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов), и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Твердые коммунальные отходы - отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия;
- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;
- использование наилучших доступных технологий при обращении с отходами;
- комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;
- доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;
- участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Направления государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными в следующей последовательности: максимальное использование исходных сырья и материалов; предотвращение образования отходов; сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования; обработка отходов; утилизация отходов; обезвреживание отходов.

В соответствии с Законом нормативы утилизации для каждой группы товаров, группы упаковки товаров устанавливаются в процентах от общего количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации товаров, выраженного в единицах массы или единицах товаров, либо упаковки товаров, выраженного в единицах массы упаковки, использованной для таких товаров. В то же время, при перевыполнении производителем, импортером товаров в предыдущем календарном году нормативов утилизации такие нормативы в текущем календарном году уменьшаются на разницу между фактическими показателями утилизации отходов от использования товаров и установленными нормативами утилизации. В случае, если упаковка, подлежащая утилизации, произведена из вторичного сырья, к нормативу утилизации применяется понижающий коэффициент, рассчитываемый как разница между единицей и долей вторичного сырья, использованного при производстве указанной упаковки.

Повестка циклической экономики в России фокусируется также на проблеме уменьшения объемов захоронения бытовых отходов. В октябре 2018 г. Министерство промышленности и торговли РФ представило **Стратегию развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года**. Ее основополагающие принципы – предотвращение образования, повторное использование и переработка отходов, укладываются в принципы экономики замкнутого цикла экономики. Кроме того, стратегия предусматривает создание экотехнопарков, где будут внедряться замкнутые системы обращения с отходами и производство продукции из вторичного сырья. По мнению авторов, основной производственной единицей в этой области станут экотехнопарки. Экотехнопарк, согласно Стратегии, – объединенный энергетическими и взаимозависимыми материально-сырьевыми потоками и связями комплекс объектов, включающий в себя здания и сооружения, технологическое и лабораторное оборудование, используемые в деятельности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, обеспечивающий их непрерывную переработку и производство на их основе промышленной продукции, а также осуществление научной, исследовательской и (или) образовательной деятельности.



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

По данным Минпромторга, в России к 2030 г. будет 70 экотехнопарков, и они будут утилизировать 80% ТКО.

Помимо этого, в России был провозглашен переход к новой экологической политике: максимальному сокращению захоронения отходов с акцентом на переработку и вовлечению их в хозяйственный оборот. За последние несколько лет произошли следующие изменения:

- создан госреестр объектов размещения отходов, и все виды отходов вошли в федеральный классификационный каталог отходов;
- изменилась система лицензирования видов работ с отходами, в которую добавили обработку и утилизацию;
- создается система региональных операторов обращения с ТКО;
- поэтапно вводится запрет на захоронение отходов, которые не прошли сортировку, механическую и химическую обработку, а также отходов, которые могут быть использованы многократно.

На решение проблемы вывоза твердых коммунальных отходов в России на мусорные полигоны и свалки направлен *национальный проект «Экология»*. Так, в переработку или сжигание отправляется около 4-5% мусора. *Национальный проект «Экология»* ставит задачу довести этот уровень к 2024 году до 36%. В него входит 11 федеральных проектов, в том числе *Федеральный проект «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами»*. Задачей проекта является формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами, включая создание условий для вторичной переработки всех запрещенных к захоронению отходов производства и потребления. Для этого до конца 2020 года должны быть реализованы следующие мероприятия:

1. Модернизирована единая государственная система учета отходов в части дополнения функционалом по обращению с ТКО (содержащая данные о мощностях и местах расположения ТКО, их специализации (захоронение, сортировка, переработка), маршрутах транспортировки ТКО к полигонам, а также планируемых к строительству объектах по обращению с ТКО) (во всех 85 субъектах Российской Федерации).
2. Разработаны электронные модели территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами (во всех 85 субъектах Российской Федерации).
3. Создана федеральная электронная схема обращения с твердыми коммунальными отходами.
4. Введено в промышленную эксплуатацию 13,9 млн. тонн мощностей по утилизации отходов и фракций после обработки ТКО.
5. Введено в промышленную эксплуатацию 21,7 млн. тонн мощностей по обработке ТКО.

До 31 декабря 2024 года должно быть введено в промышленную эксплуатацию 23,1 млн. тонн мощностей по утилизации отходов и фракций после обработки ТКО и 37,1 млн. тонн мощностей по обработке ТКО. Помимо этого, согласно Федеральному проекту «Чистая страна» до конца 20204 года



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

должны быть рекультивированы земельные участки, на которых расположена 191 выявленная на 1 января 2018 г. несанкционированная свалка в границах городов. По итогам реализации национального проекта «Экология» в 2019 году ожидается, что общая площадь восстановленных, в том числе рекультивированных, земель, подверженных негативному воздействию накопленного вреда окружающей среде, достигнет 545 га. По федеральному проекту «Комплексная система обращения с ТКО» объем твёрдых коммунальных отходов, направленных на обработку, превысит плановые значения и составит 9,5 млн т.

С 1 января 2015 года в российском законодательстве действует институт *расширенной ответственности производителей и импортеров товаров* (далее – РОП). Он предусматривает обязанность обеспечивать выполнение определенных нормативов утилизации выпущенных в обращение товаров и упаковки товаров, утративших свои потребительские свойства (ст. 24.2 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»).

Законодательно для производителей товаров, импортеров товаров была введена обязанность обеспечивать утилизацию отходов от использования товаров по установленным Правительством РФ нормативам утилизации, при невыполнении которой взимается экологический сбор. В первый год для адаптации механизма были установлены нулевые размеры нормативов утилизации. В 2016 году нормативы утилизации выше нуля были установлены по 14 группам товаров, в 2017 году — уже по 29 группам. Первоначально в перечень товаров и упаковки, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, вошло 36 групп, охватывающих широкий список продукции, включая изделия из бумаги и картона, стекла, пластмассы, черных и цветных металлов, смазочные масла, шины, электронную и электробытовую технику и оборудование, аккумуляторы. С 1 января 2018 года число объектов регулирования РОП выросло. Перечень был расширен в части упаковки товаров, также в него были включены батарейки, провода и кабели электронные и электрические, по отдельным группам появились дополнительные товарные позиции (например, для одежды, изделий из дерева, бумаги, картона, резины, пластмассы, металлов), а общее количество групп выросло до 54 групп. Наряду с этим предусмотрено ежегодное увеличение нормативов утилизации.

Согласно действующему законодательству производители и импортеры товаров обеспечивают утилизацию отходов от использования этих товаров самостоятельно. Делать это они могут путем организации собственных объектов инфраструктуры по сбору, обработке, утилизации отходов от использования таких товаров, путем заключения договоров с оператором по обращению с ТКО, региональным оператором, а также путем уплаты экологического сбора (принцип «утилизируй или плати»). Самостоятельное обеспечение выполнения нормативов утилизации допускается и посредством создания объединения (союза) производителей, импортеров товаров.

Обновленная концепция реформирования механизма *расширенной ответственности производителей и импортеров потребительских товаров и упаковки* была представлена Министерством природных ресурсов и экологии РФ 28 февраля 2020 года на портале проектов



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

нормативных правовых актов. Отмечается, что одна из целей концепции — создание условий, чтобы региональные операторы ответственно подходили к утилизации и обработке твердых коммунальных отходов (ТКО). Также в концепции отмечается, что она позволит перейти к циклической экономике. Планируется ввести экологический сбор, который будет уплачиваться каждые полгода. Новая система будет внедряться с 2022 по 2024 годы.

Кроме того, в части обращения с отходами стратегические приоритеты конкретизированы в *Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года*. В частности, в документе отмечено, что при решении задачи обеспечения экологически безопасного обращения с отходами используются следующие механизмы:

1. Предупреждение и сокращение образования отходов, их вовлечение в повторный хозяйственный оборот посредством максимально полного использования исходного сырья и материалов, предотвращения образования отходов в источнике их образования, сокращения объемов образования и снижения уровня опасности отходов, использования образовавшихся отходов путем переработки, регенерации, рекуперации, рециклинга;
2. Внедрение и применение малоотходных и ресурсосберегающих технологий и оборудования;
3. Создание и развитие инфраструктуры экологически безопасного удаления отходов, их обезвреживания и размещения;
4. Поэтапное введение запрета на захоронение отходов, не прошедших сортировку, механическую и химическую обработку, а также отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья (металлолом, бумага, стеклянная и пластиковая тара, автомобильные шины и аккумуляторы и другие);
5. Установление ответственности производителей за экологически безопасное удаление произведенной ими продукции, представленной готовыми изделиями, утратившими свои потребительские свойства, а также связанной с ними упаковки;
6. Обеспечение экологической безопасности при хранении и захоронении отходов и проведение работ по экологическому восстановлению территорий объектов размещения отходов после завершения эксплуатации указанных объектов.

Кодекс «Об административных правонарушениях» №195-ФЗ от 30 декабря 2001 года устанавливает ответственность за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических правил при обращении с отходами (ст.8.2), а также ответственность за загрязнение почвы (ст.8.6) и лесов промышленными и бытовыми отходами (ст.8.31). Кроме этого, ответственность предусмотрена за нарушение ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов (ст.10.8). Нарушение правил обращения с ломом и отходами цветных и черных металлов и их отчуждения также влечет ответственность по статье 14.26.

В статье 247 Уголовного Кодекса РФ предусмотрена ответственность за производство запрещенных видов опасных отходов, транспортировку, хранение, захоронение, использование или



109444, Москва, Сормовский проезд, д. 11/7
Тел./факс: (495) 7888804 многоканальный

Http: www.amedoro.com
E-mail: info@amedoro.com

иное обращение радиоактивных, бактериологических, химических веществ и отходов с нарушением установленных правил.

Закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года устанавливает плату за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов (ст.16). Кроме этого закон (ст.24) обязывает нормировать образование и лимитировать размещение отходов, а также (ст.39) обязывает обеспечивать соблюдение нормативов качества окружающей среды при обезвреживании и безопасному размещении отходов.

Выводы

В результате проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

Полная цепочка изготовления мебели из переработанной древесины разбивается на следующие этапы:

1. Сбор вторичной древесины;
2. Транспортировка;
3. Первичная переработка (дробление);
4. Сортировка;
5. Производство древесных плит;
6. Изготовление мебели.

На этапах 1,2 и 5,6 используется то же оборудование, что и при изготовлении мебели и древесных плит из первичной древесины. Уникальное специфическое оборудование требуется на этапах 3,4.

Рынок производителей оборудования является высоко конкурентным и вариативным в плане географии производителей. Наиболее привлекательным по цене является оборудование производства КНР, тем не менее, большинство переработчиков использует оборудование Немецких компаний. В силу соотношения цены/качества и высокой надежности именно Немецкое оборудование считаем целесообразным рекомендовать к использованию на рынке переработки в России.

При этом необходимо создать Нормативную и экономическую базу, позволяющую широко использовать государственные и муниципальные субсидии на создание сети пунктов сбора и первичной переработки вторичной древесины, логистических цепочек и установки необходимого оборудования на предприятиях, производителях древесных плит.