

УДК 674.8

Апанасюк А.В. Науч. рук. Морзак Г.И.

## **Современные подходы к проблеме использования древесных отходов**

Беларусь – лесная страна, почти 40% ее территории заняты лесами. Лесной фонд республики составляет более 9,4 млн. гектаров, запас древесины на корню оценивается в 1,5 млрд. м<sup>3</sup>. По ряду показателей, характеризующих лесосырьевые ресурсы, Беларусь входит в десятку ведущих лесных государств Европы. Общая площадь лесного фонда Республики Беларусь составляет 9,4 млн. гектаров [1].

Принципы рационального использования лесов соблюдаются крайне редко. Одним из таких принципов является превышение расчетной лесосеки. Расчетная лесосека — это план заготовки древесины в пределах годового прироста, при котором лесу не будет нанесен существенный урон и он сможет восстановиться. Для соблюдения экологических требований лесосека используется только на 22 % .

Лесные пожары ежегодно уничтожают десятки тысяч гектаров лесов. Хозяйства терпят убытки – погибает древесина, промысловые звери и птицы, в горных лесах в результате пожаров развивается эрозия склоновых почв.

Большой урон лесным экосистемам наносит захламление лесов древесными остатками при заготовке древесины или бытовым мусором. Груды сучьев, коры, тонких стволиков, высокие пни становятся местами размножения лесных вредителей [2].

На сегодняшний день в деревообрабатывающем производстве на всех этапах формируется большое количество отходов, которые можно утилизировать с использованием современных технологий, но

перерабатывается лишь небольшая доля. Так из 100 % леса на корню полезный выход продукции деревообработки составляет всего лишь 23% (рисунок 1).

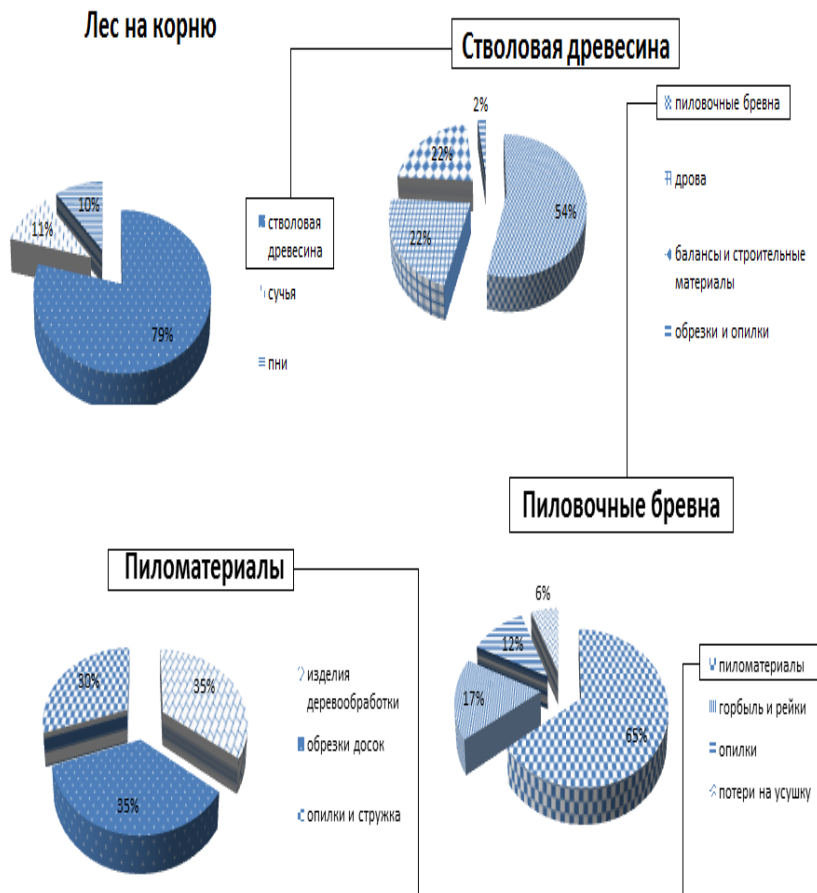


Рисунок 1 – Схема использования древесных ресурсов

Проблема применения древесных отходов первичной переработки древесины на нижнем складе лесозаготовительного или лесопромышленного предприятия касается вопросов сохранения окружающей среды. Отходы, которые образуются в процессе производства, использование которых не предусмотрено технологией, приводит со временем к образованию значительных объемов отходов. Под действием атмосферных факторов они разлагаются до большого количества различных веществ распада древесины и коры, большинство из которых токсичны и канцерогенны [3].

Для увеличения эффективности использования древесных ресурсов нужен комплексный подход к переработке древесины на каждом этапе производства: заготовке древесины, первичной распиловке, выпуску готовой продукции.

Отходы образуются практически на всех стадиях лесозаготовительного и деревоперерабатывающего процессов. По месту образования отходы можно разделить на лесосечные и отходы переработки древесины. Лесосечные отходы образуются в процессе заготовки древесины и в чаще всего оставляются в лесу. К таким отходам относят порубочные остатки (сучья, ветки, вершинки), опилки, коряги, корни, низкокачественная, неликвидная древесина.

Отходы от переработки древесины формируются на предприятиях, которые располагаются в населенных пунктах или поблизости от них. Тип таких отходов зависит от вида переработки древесины. При лесопилении и механической обработке это кора, опилки, рейки, горбыль, трещиноватая древесина, стружка щепы, кусковые отходы.

При плитном производстве в отходы уходят кора, отсев стружки, опилки, шлифовальная пыль, отходы форматной обрезки. В лесохимическом производстве

отходами является лигнин. Все отходы, которые образовались в технологическом процессе, могут использоваться в других производствах. В таблице 1 приведены источники объемов накопления отходов, в зависимости от вида производства.

Таблица 1 – Источники объемов накопления отходов, в зависимости от вида производства [4].

Вид производства	Доля выхода, %		
	конечная продукция	отходы	Потери (распыл)
1. Лесозаготовки и лесное хозяйство	63-80	20-37	-
2. Лесопиление и деревообработка			
2.1 Лесопиление и механическая обработка древесины	45-55	38-48	7
2.2 Плитное производство (в т.ч. древесные пластики)	85-90	5-10	5
2.3 Фанерное производство	40-50	42-52	8
2.4 Комбинированное производство	65-70	22-27	8
3. Лесохимическое производство (целлюлозно-бумажное и гидролизное производство, в т.ч. производство этилового спирта)	62-68	35-38	-

Направление дальнейшего использования отходов зависит в основном от их качественных характеристик и экономических факторов. Древесные отходы можно использовать после механической обработки или химической переработки, а также непосредственно без каких-либо обработок.

По потенциалу использования, отходы лесопиления и деревообработки не эквивалентно. Наиболее ценные из них те, что можно использовать для производства разнообразной продукции. К этой группе можно отнести кусковые отходы – откомлевки, срезки и т.д. Спектр их использования очень обширный: от производства мелкой пилопродукции и клееных заготовок до лесохимической продукции (изготовления целлюлозы, спирта, кормовых дрожжей и т.д.).

Не столь значимы те отходы, которые ограничены в использовании, так как из них можно производить только некоторые виды продукции. Это мягкие отходы - опилки, стружка, кора. Опилки и стружка применяются непосредственно для хозяйственных и промышленных целей, а также как технологическое сырьё для плитного и лесохимического производства. Менее трудоёмким является использование опилок, стружки и коры как топлива и удобрений.

Наиболее встречающимся видом продукции вырабатываемой из древесных отходов на деревообрабатывающем производстве является щепка. Наиболее доброкачественную технологическую щепку применяют в целлюлозно-бумажном и плитном производствах, топливную – для получения тепловой энергии [5].

Многие инновационные разработки направлены на изготовление из древесных отходов новой продукции или

замены деловой древесины. При этом продукция изготавливается экологически безопасная и с небольшой себестоимостью. Успешно используют в производстве строительных материалов (конструкционно-теплоизоляционные, ксилолит, термиз, термопорит, гипсоопилочные блоки и другие изделия) кусковые отходы от лесопиления и деревообработки, стружку, опилки, кору, а также некоторые виды отходов лесохимической промышленности.

Одной из приоритетных тенденций использования кусковых отходов лесопиления является изготовление однородной древесноволокнистой фракции, область дальнейшей переработки которой практически очень высока. Мелкие сыпучие отходы лесозаготовки и лесопиления, такие как хвоя, листья, опилки, стружка, древесная пыль, кора пока не нашли еще обширного и полного применения, но имеют многообещающие направления использования. Отходы лесозаготовки, такие как хвоя и листья практически не используются из-за технических и экономических проблем.

Расходы на сбор, переработку и транспортировку данного сырья нередко перекрывают стоимость конечной продукции [6]. Тем не менее, химический состав хвои различных пород древесины допускает ее использовать в производстве медицинских препаратов, разнообразных экстрактов, парфюмерии, удобрений и подкормки животных.

Опилки используются в очень малом объеме, не более 30 % от общего количества. Наибольшая их часть вывозится на свалки для перегнивания, либо сжигается в отвалах. В последнее время динамично реализуется производство брикетов и пеллет из древесных отходов (большей частью опилок), включая кору хвойных деревьев. Брикетты и пеллеты, представляющие собой

прессованное низкокачественное древесное сырье, характеризуются высокой калорийностью, компактностью, экологичностью и транспортабельностью. Они эффективно применяются как в бытовых, так и промышленных целях, в том числе для тепловых станций, успешно конкурируя с каменным углем.

Плитное производство также является одним из основных потребителей стружки и опилок. Потребление 1 млн. м<sup>2</sup> плит, изготовленных из древесных отходов, условно сберегает 54 тыс. м<sup>3</sup> деловых пиломатериалов. Древесноволокнистые плиты (ДВП) изготавливают из древесины или древесных отходов с добавлением специальных составов. Древесностружечные плиты (ДСтП) производят из специальной стружки путем горячего прессования с добавлением связующих веществ.

В последние годы все больше обращают внимание на производство из измельченной древесины цементно-стружечных плит, арболита, песчано-опилочного бетона, стеклодробленочного строительного материала, ксилолита и др.

Наиболее простой и дешевый способ использования древесных отходов – это использование в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок, подстилки животным и удобрений. В качестве кормовой добавки и подстилки опилки без дополнительной обработки можно применять для мясного скота. Из коры или хвои получают кормовую и витаминную муку, в которой содержится комплекс питательных веществ, которую используют в качестве добавок при изготовлении комбикорма и кормосмеси. Наиболее пригодной для этого случая считается осиновая кора, где содержание сырого жира достигает 7,3 %, протеина 2,8 %, сахара 2,2 %. Важность древесных отходов большей частью определяется вкладом азота, точнее отношением С:N - возрастает с уменьшением

его величины. В коре содержится больше минеральных веществ (3 -5,5 % от общей массы) полезных для растений, чем в опилках.

Также опилки и кору можно использовать как удобрение после компостирования. Компостирование считается наименее затратным и эффективным способом применения древесных отходов. Получаемая при этом продукция понадобится для улучшения структуры почвы, ее плодородия, а также оптимизации состава содержащихся в ней гумуса и минеральных веществ. Не являясь способом утилизации, способствующим максимизации прибыли, компостирование, в связи с необходимостью удаления с промплощадок больших объемов древесных отходов, актуально и может использоваться в значительных масштабах. Разработаны и успешно применяются технологии получения компостов почти из любых древесных отходов.

Разработаны нетрадиционные направления применения древесных отходов. Мягкие древесные отходы используют в производстве пресс-масс и пресс-изделий, в частности пьезотермопластиков, тырсолита и паркелита. Применение коры может быть в производстве стружечных плит, топливных брикетов, фармакопейной смолы, дегтя и пр.

Важным направлением использования древесных отходов является выработка древесного угля [7].

Комплексное использование древесного сырья в нашей стране должно стать главным аспектом развития лесопромышленного производства в условиях устойчивого природопользования и охраны окружающей среды. Увеличение использования вторичных древесных ресурсов является важнейшим звеном в развитии политики ресурсосбережения, рационального природопользования, экологической безопасности производства.



## Библиографический список

1. География Беларуси [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.discovery.nemiga.info/lesa-v-belarusi.htm> . Дата доступа: 30.03.2017.
2. Лесничий [Электрон. ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.fio.vrn.ru/2007/3/10.html>. Дата доступа: 30.03.2017.
3. MSD.com [Электрон. ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://msd.com.ua/energiyadrevesyinyenergeticheskoe-ispolzovanie-drevesnykh-otxodov-kak-osnova-bezotxodnostilesozagotovitel'nogo-proizvodstva/>. Дата доступа: 30.03.2017.
4. Андреев, А.А. Ресурсосбережение и использование отходов заготовки и переработки древесного сырья // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014. № 10. – С. 148-155.
5. Щукин, П. О. Демчук, А. В., Будник, П. В. Повышение эффективности переработки вторичных ресурсов лесозаготовок на топливную щепу // Инженерный вестник Дона, 2012, №3.
6. Медведев, С.О., Безруких, Ю.А., Мохирев, А.П. Перспективы развития гидролизного производства в лесопромышленных центрах Сибири// Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика № 2-1 (13-1) , 2015 С. 400-403.
7. Мохирев, А. П. Безруких, Ю. А., Медведев, С.О. Переработка древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса, как фактор устойчивого природопользования// Инженерный вестник Дона, 2016, №2, ч.2.