

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ МАЛООТХОДНЫХ И БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

The scientific foundations of the small-waste and wasteless woodcutting technologies are delivered. The definitions of the conceptions of different types logging technologies are given. The criteria for elaboration small-waste and wasteless technologies are been founded and chosen.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед лесным комплексом Беларуси, является экономия сырьевых и энергетических ресурсов и охрана окружающей среды. Решить эту проблему можно только путем рационального и комплексного использования лесосырьевых ресурсов и вовлечения в сферу производства низкокачественного древесного сырья.

Несмотря на развитие науки и техники в области лесозаготовительного производства, до настоящего времени из общего запаса лесонасаждений, отводимых в рубку на каждой лесосеке, используется только стволовая древесина, что составляет 62...65% фитомассы, а остальная часть остается на лесосеках в виде отходов лесозаготовок и потерь древесины. Уменьшить отходы и потери и вовлечь в сферу производства низкокачественное древесное сырье возможно путем совершенствования технологий заготовки древесного сырья и применения приоритетных направлений его рационального использования.

И отечественный, и зарубежный опыт показывает, что успешному решению проблемы экономии сырьевых, энергетических ресурсов и охраны окружающей среды во многом будет способствовать внедрение в производство ресурсосберегающих, в том числе малоотходных и безотходных, экологически чистых технологий и применение для их реализации экономичных и высокопроизводительных машин, удовлетворяющих экологическим требованиям. Для этого необходима разработка таких технологий заготовки древесного сырья, и особенно малоотходных и безотходных, так как их применение позволяет свести к минимуму или вообще исключить образование отходов производства и, таким образом, увеличить выход древесного сырья с 1 га. Чтобы можно было разрабатывать ресурсосберегающие технологические процессы для конкретных природно-производственных условий, необходима определенная совокупность объективных понятий, определений, научных подходов, показателей и других сведений, которые позволяли бы правильно выбирать операции процесса, располагать их в требуемой последовательности и устанавливать типы машин и механизмов для реализации процесса, т. е. нужны научные основы создания ресурсосберегающих технологических процессов.

Таким образом, научные основы малоотходных и безотходных технологий – это определенная совокупность понятий, определений, научных подходов, показателей и других сведений, которые могут служить объективными критериями и методологией для разработки конкретных малоотходных и безотходных технологических процессов заготовки древесного сырья.

Для лесозаготовительной промышленности такие научные основы пока не созданы, а имеются лишь отдельные фрагменты данных основ [1]. В этой связи нами разработаны научные основы для лесозаготовительного производства (рис. 1) и даны определения понятий различных видов технологий лесозаготовок.

В широком смысле технология – это совокупность способов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, применяемых в процессе производства для получения готовой продукции [2, с. 27].

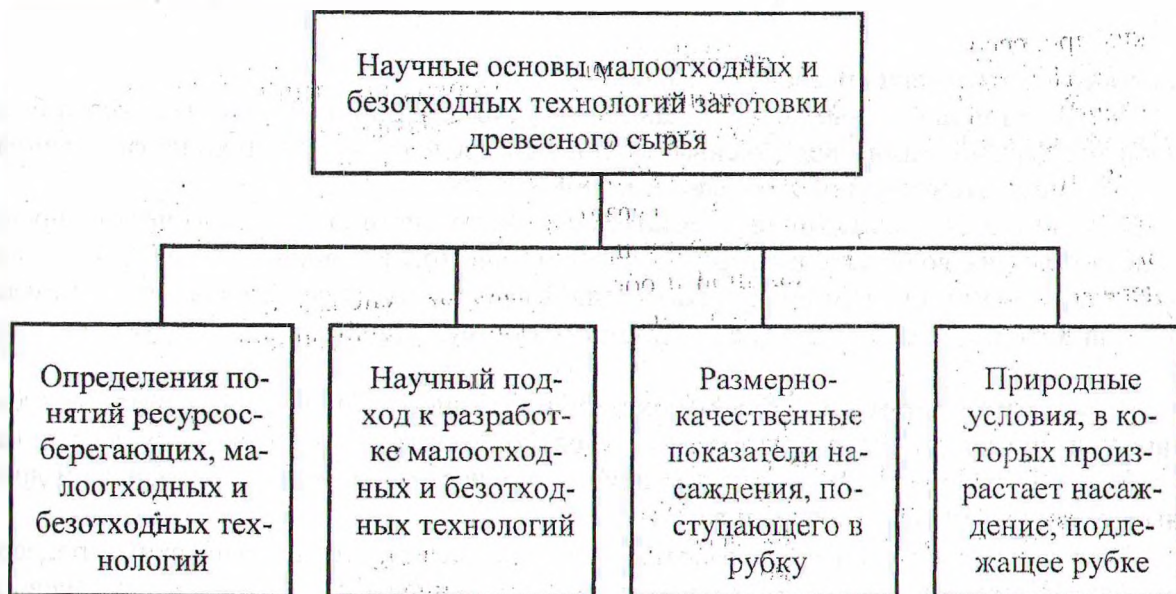


Рис. 1. Структурная схема научных основ малоотходных и безотходных технологий заготовки древесного сырья

Для каждой отрасли промышленности характерна своя технология со свойственными ей специфическими особенностями. Следовательно, технология лесозаготовок – это совокупность способов, приемов и средств выполнения ряда операций на лесосеке, погрузочном пункте (верхнем складе) и нижнем складе, начиная от валки деревьев и кончая отгрузкой лесопроductии потребителям.

Ресурсосберегающей технологией лесозаготовок будет та, которая из одного и того же количества исходного сырья позволяет получить больше готовой продукции (полуфабриката), чем по применяемой технологии.

Малоотходная и безотходная технология в широком смысле – это система технологических процессов, предусматривающих комплексное использование природного сырья, промежуточных продуктов и отходов таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования. Это понятие не абсолютно, и его следует соотносить с конкретной стадией производственного процесса лесозаготовок (лесосечными работами, лесоскладскими работами и т. д.) и видом продукции, получаемой на этой стадии процесса.

Следовательно, безотходная технология лесосечных работ – это система технологических процессов, обеспечивающих полное и комплексное использование биомассы растущего дерева (надземной и подземной частей дерева) путем заготовки продукции или промежуточных продуктов, свойственных этой стадии процесса (хлыстов, сортиментов, щепы, древесной зелени и т. п.) без нарушения нормального функционирования окружающей среды.

Практически в ближайшей перспективе такая технология лесосечных работ не реализуема в силу ряда объективных и субъективных факторов. Кроме того, ее применение может привести к обеднению почвы питательными веществами, что отрицательно скажется на лесовосстановлении.

Безотходная технология на основных лесоскладских работах (по переработке доставленных деревьев или хлыстов на продукцию в виде различных лесоматериалов) более реальна и целесообразна. И необходимо стремиться к 100%-ному использованию доставленного древесного сырья на выпуск продукции, свойственной данной стадии процесса.

Таким образом, на современном этапе развития лесозаготовительной промышленности целесообразны разработка и внедрение в производство малоотходных технологических

ких процессов заготовки древесного сырья.

Исходя из приведенных выше общих формулировок понятий малоотходной и безотходной технологий, нами предложены следующие определения этих технологий применительно к лесозаготовительной промышленности.

Малоотходная технология лесозаготовок — это система технологических процессов, позволяющих вовлекать в сферу производства не только ликвидную древесину, но и значительную часть неликвидной и обеспечивающих использование надземной биомассы дерева на 80% и более без нарушения нормального функционирования окружающей среды.

В настоящее время имеются необходимые предпосылки для внедрения на рубках главного и промежуточного пользования малоотходных технологических процессов лесозаготовок, обеспечивающих вовлечение в сферу производства не только стволовой древесины, но и большей части сучьев и вершин.

Безотходная технология лесозаготовок — это система технологических процессов, обеспечивающих полное и комплексное использование фитомассы растущего дерева путем заготовки продукции или промежуточных продуктов, свойственных этой стадии процесса, без нарушения нормального функционирования окружающей среды.

Эти определения согласуются с официально признанными определениями малоотходной и безотходной технологий, принятыми в соответствии с рекомендациями Ташкентского семинара ЕЭК ООН по малоотходной технологии в 1984 г. [3]. Некоторые специалисты, и в частности С. М. Спринцин [4, с. 132], считают, что официально признанные определения малоотходной и безотходной технологий узки и не в полной мере отражают задачи научно-технического прогресса в природоохранной деятельности. Они полагают, что более полным будет термин «безотходное производство», что не совсем так. Этот термин общеизвестен и является более широким понятием, так как предусматривает комплексное использование не только сырьевых, но и энергетических ресурсов без ущерба для окружающей среды. В этой связи безотходным производством будет называться то, на котором выпуск всей продукции производится по безотходным технологическим процессам, обеспечивающим комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов без ущерба для окружающей среды.

Таким образом, в процессе экономного расходования всех видов материальных ресурсов в лесной промышленности, лесном хозяйстве и других отраслях лесного комплекса будут иметь место три этапа совершенствования производства. Первый этап — это внедрение на отдельных предприятиях малоотходных и безотходных технологических процессов; второй — полный переход отдельных предприятий на работу по малоотходным или безотходным технологиям; третий — создание малоотходных и безотходных производств, при которых все предприятия отрасли работают по таким технологиям.

В качестве научного подхода принят системный и комплексный аналитико-экспериментальный подход, заключающийся в рассмотрении лесозаготовительной технологической системы «природно-производственная среда и предмет труда — технологический процесс и машины — продукт труда и предприятия-потребители» (рис. 2).

Применение такого научного подхода позволяет проанализировать все параметры, определяющие функционирование технологического процесса заготовки древесного сырья как сложной системы. На то, что этот процесс является сложной системой, указывают следующие признаки:

- наличие в нем ряда взаимосвязанных между собой подсистем;
- многомерность процесса, обусловленная наличием значительного числа связей между подсистемами;
- многообразие структуры процесса, обусловленное разнообразием структур подсистем.

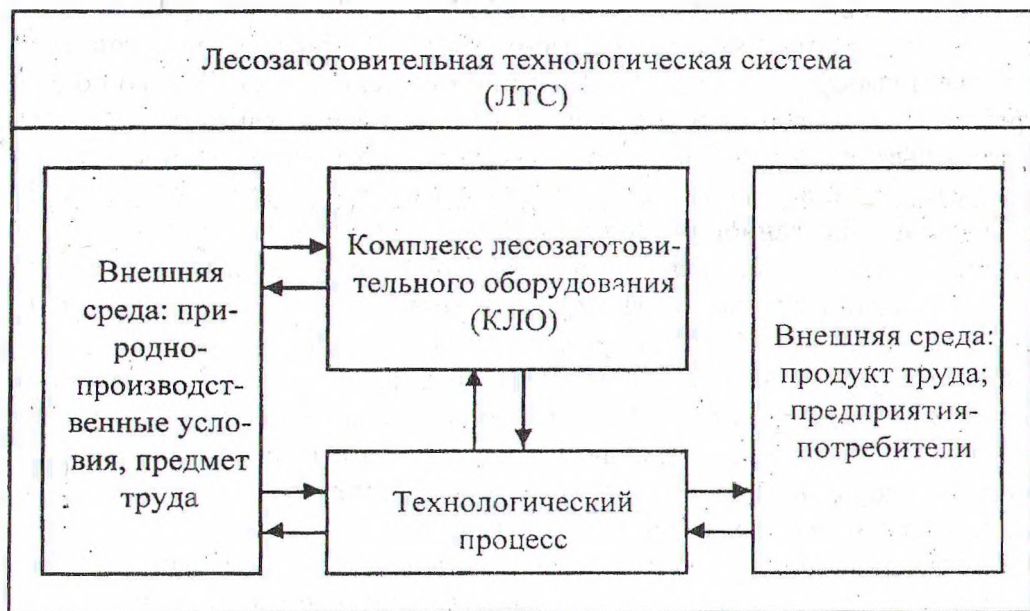


Рис. 2. Структурная схема лесозаготовительной технологической системы

Действительно, процесс заготовки лесопроductии (сортиментов, щепы и др.) можно рассматривать как совокупность четырех основных подсистем, взаимосвязанных и взаимодействующих друг с другом: предмета труда (объект переработки), заготовительных и обрабатывающих операций (технологический процесс заготовки лесопроductии), набора машин и механизмов для выполнения заготовительных и обрабатывающих операций (комплекс лесозаготовительного оборудования) и продукта труда.

Процесс заготовки лесопроductии является относительно самостоятельным и может рассматриваться как лесозаготовительная технологическая система (ЛТС), представляющая собой совокупность функциональных элементов, находящихся в определенной взаимосвязи и взаимодействующих между собой, согласованное функционирование которых направлено на достижение заданной цели – получение продукции с качественными и стоимостными показателями, приемлемыми для потребителей. Следовательно, эффективность лесозаготовительной системы будет зависеть как от технических, так и технологических параметров подсистем, входящих в ЛТС, а также от характеристик внешней среды и предмета труда.

Для разработки малоотходных и других ресурсосберегающих технологических процессов и машин для их реализации необходимы знания и учет целого ряда факторов: таксационных показателей лесонасаждений, поступающих в рубку (породный состав, средний объем хлыста, товарность насаждений и др.); лесоводственных (наличие жизнеспособного подростa, его количество на 1 га, высота подростa); природно-производственных (почвенно-грунтовые условия, рельеф местности, климат и т. д.) и других. Поскольку влияние перечисленных и иных факторов будет неодинаково, необходимо выделение наиболее значимых из них, оказывающих существенное влияние на технологию и работу лесозаготовительных машин. Это сложная, но важная самостоятельная проблема. Она в целом уже решена ЦНИИМЭ совместно с отраслевыми региональными институтами. Основные результаты по этой проблеме изложены в работе [1]. Методом экспертных оценок (априорное ранжирование) и многофакторных хронометражных наблюдений установлено, что наиболее значимое влияние на работу лесосечных машин оказывают следующие факторы: средний объем хлыста (дерева), запас древесины на 1 га, породный состав древостоя, рельеф местности, почвенно-грунтовые условия, глубина снежного покрова.

Основополагающими при разработке технологического процесса и выборе комплекса лесозаготовительного оборудования для его реализации являются предмет труда и при-

родно-производственные условия. Исходя из этого, большинство названных выше факторов могут служить критериями для разработки малоотходных технологий заготовки древесного сырья и выбора машин для реализации этих технологий. Однако по отдельным из них потребовались уточнения и дополнения. Так, по объему хлыста (дерева) не представляется возможным определить виды продукции лесозаготовок, которую можно заготовить в данном насаждении, а следовательно, и технологию получения этой продукции, и типы машин для реализации данной технологии. Более полно и объективно будут характеризовать предмет труда такие показатели, как диаметр дерева у пня и на высоте груди, высота деревьев и протяженность кроны (размерные показатели), а также товарность насаждения, зависящая от количества деловых и дровяных деревьев в насаждении (качественные показатели). Их и следует принять в качестве критериев. Кроме того, не является объективным критерием для разработки технологии и глубина снежного покрова. Вместо него следует использовать такой критерий, как количество и высота жизнеспособного подростка хозяйственно ценных пород на 1 га насаждения, которые оказывают прямое влияние на технологию и механизацию заготовки древесного сырья.

Исходя из сказанного выше и анализа направлений рационального, комплексного и полного использования древесного сырья нами выбраны следующие показатели в качестве критериев для разработки малоотходных и безотходных технологий заготовки древесного сырья: размерные (диаметр деревьев у пня и на высоте груди, высота деревьев, протяженность кроны); качественные (количество деловых и дровяных деревьев в насаждении, породный состав насаждения); природные условия (рельеф местности, несущая способность грунтов, ликвидный запас древесины на 1 га, количество и высота жизнеспособного подростка хозяйственно ценных пород на 1 га).

По размерно-качественным показателям и породе представляется возможным определить виды продукции лесозаготовок, которую можно заготовить в данных насаждениях, а следовательно, и технологию получения этой продукции, и типы машин для реализации данной технологии. При этом необходимо иметь в виду, что, согласно действующим стандартам, из древесины диаметром менее 6 см круглые деловые сортименты не могут быть получены, кроме виноградных и других кольев и жердей. Природные условия позволяют оценить, насколько выбранные технология и типы машин им соответствуют, и при необходимости внести коррективы. Все перечисленные показатели могут быть получены из материалов отвода лесонасаждений в рубку.

Разработанная малоотходная технология заготовки древесного сырья подлежит проверке ее эффективности с экономической точки зрения. Достаточно обоснованным и объективным критерием эффективности будут минимальные затраты на получение продукции заданного наименования и качества.

Принятый критерий эффективности позволяет учесть общественно необходимые затраты на производство продукции по тому или иному технологическому процессу с применением тех или иных машин и механизмов. Очевидно, что на величину приведенных затрат на заготовку 1 м³ продукции будет оказывать существенное влияние и производительность применяемых лесозаготовительных машин и механизмов в данных конкретных природно-производственных условиях.

На основании данной методологии и критериев нами разработан и прошел производственную проверку ряд малоотходных технологических процессов для рубок главного и промежуточного пользования. Кроме того, получены аналитические формулы, позволяющие всесторонне анализировать производительность основных лесозаготовительных машин (валочных, валочно-пакетирующих, валочно-трелевочных и валочно-сучкорезно-раскряжевочных) и расход мощности на спиливание деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов цепными пильными механизмами в зависимости от различных природно-производственных и других факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский В.А., Некрасов Р.М. Системы машин для лесозаготовок. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 248 с.
2. Матвейко А.П. Технология и машины лесосечных работ: Учеб. для студ. лесотехн. спец. вузов. – Мн.: Выш. школа, 1984. – 334 с.
3. Безотходное производство: Экономика, технология, управление / О.Ф. Балацкий, Б.В. Ермоленко, А.Ю. Журавский и др. – М.: ВИНТИ, 1987. – 520 с.
4. Экономика использования вторичных древесных ресурсов / С.М. Спринцин, Т.А. Сапожникова, С.А. Литвиненко, В.К. Мальшкіна – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 240 с.