**М.Г. Копеин*,***

*ФГБОУ ВО «БрГУ», ФМП, гр.ОЛПм-21*

**ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК**

Факторный анализ эффективности и тенденции развития технологических процессов лесозаготовок проводится для определения основных факторов, влияющих на результативность производственной деятельности в лесном хозяйстве, а также для выявления возможностей и направлений улучшения технологических процессов.  
Среди основных факторов, влияющих на эффективность лесозаготовок, можно выделить следующие:

* качество деревьев и леса;
* состояние и характеристики почвы и рельефа;
* климатические условия;
* наличие и качество технических средств и оборудования;
* уровень квалификации персонала;
* соблюдение требований экологической безопасности и охраны труда.

Для проведения факторного анализа необходимо определить показатели, которые характеризуют эффективность лесозаготовок. Это могут быть такие показатели, как объем заготовленной древесины, производительность работников, расходы на технику и оборудование, доля отходов, соблюдение требований экологической безопасности и т.д.

В результате факторного анализа определяются наиболее значимые факторы, которые влияют на результативность производственной деятельности в лесном хозяйстве. Это могут быть, например, наличие и качество техники и оборудования, уровень квалификации персонала или соблюдение требований экологической безопасности.

На основе результатов факторного анализа разрабатываются рекомендации по улучшению технологических процессов лесозаготовок, которые позволят повысить эффективность производственной деятельности и улучшить качество работы в целом. Эффективность производства зависит от оборудования, технологий и построения процесса работ, и ее нарушение может привести к отрицательным последствиям, которые, в свою очередь, приведут к росту себестоимости продукции. Рекомендации могут включать в себя совершенствование технической базы, проведение тренингов и обучений для персонала или внедрение новых технологий и методов работы.

Каждое предприятие лесной промышленности имеет свои особенности в сырьевой базе, структуре и организации производства, технологии, влияющие на направление и пути повышения эффективности производства, его экономические показатели и методы достижения этой эффективности.

Технологический процесс лесозаготовки – это последовательность операций, которые выполняются для заготовки и дальнейшей переработки древесины. Он включает в себя такие этапы, как рубка и сбор древесины, транспортировка ее на специальных транспортных средствах, обработка и переработка в соответствии с требованиями заказчика. В процессе лесозаготовки используются различные специализированные технические устройства и оборудование, такие как лесопильные станки, бульдозеры, тракторы, экскаваторы и другие машины, которые позволяют выполнять этапы процесса более быстро и эффективно. Важным фактором в лесозаготовительной деятельности является сохранение экологичности при использовании природных ресурсов и соблюдение правил безопасности труда.

Для эффективной заготовки и переработки древесины и древесных отходов очень важно сформировать правильный технологический процесс для конкретного предприятия и конкретных условий лесозаготовки.

На современном этапе основное распространение на лесозаготовках получили три технологии, базирующиеся на различных способах валки, трелевки, пакетирования, обрезки сучьев и погрузки древесины[1]:

1. Технология заготовки и трелевки древесины целыми деревьями. После валки дерево трелюется к разделочной площадке, где обрезаются сучья и оно грузится на лесовоз. Данную технологию можно разбить на следующие этапы: валка (валочно-пакетирующая машина), пакетирование деревьев (валочно-пакетирующая машина), трелевка к разделочной площадке (трелевочный трактор), обрезка сучьев (сучкорезная машина), погрузка на автомобили (погрузчик).
2. Хлыстовая заготовка. Обрезка сучьев проводится у пня. Погрузку хлыстов на автомобильный транспорт проводят сразу после трелевки. При данной технологии валка деревьев и обрезка сучьев производится бензопилами. Далее деревья трелюются и транспортируются чокерными трелевочными тракторами или бесчокерными тракторами.
3. Технология заготовки и трелевки древесины сортиментами. При данной технологии дерево валится, обрезаются сучья, после этого происходит раскряжевка хлыста на сортименты. Сортименты формируются в пачки, грузятся и перемещаются к лесовозной дороге, где находится промежуточный склад, с которого происходит погрузка в лесовозы. Основу сортиментной заготовки составляют харвестер (валка, обрезка сучьев, разделка) и форвардер (погрузка, трелевка, доставка до промежуточного склада).

В скандинавских странах для заготовки древесины используют валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины манипуляторного типа, такие как харвестеры, и самозагружающиеся машины для трелевки сортиментов в полностью погруженном положении, то есть подборщики-сортиментовозы, обеспечивая таким образом заготовку 85-90% всей древесины. В России за последнее десятилетие сортиментная технология стала распространяться, применяя ручной бензомоторный инструмент на валке, обрезке сучьев и раскряжевке, а также форвардеров на трелевке.

Множество обстоятельств определяет выбор технологии для работы. На сегодняшний день невозможно создать универсальную систему машин, которая удовлетворила бы всем требованиям: максимальной производительности, низкой себестоимости, высокой надежности, социальной и экологической устойчивости, уровню образованности населения, местным традициям и другим факторам. Две первые технологии наиболее распространены в России и Северной Америке, где ведется лесозаготовка на крупноконцентрированных лесосеках в государственных лесах, осваиваемых в первую очередь рубками главного пользования.

Такое ее широкое применение в названных странах объясняется тем, что основной объем лесозаготовок здесь ведется в лесах естественного происхождения с разновозрастным древостоем хвойных и лиственных пород, характеризующихся большим количеством пороков древесины. Это требует разделки и рассортировки древесины по большому числу типоразмеров. Кроме того, лесозаготовительные предприятия значительно удалены от потребителей. Технология заготовки леса целыми деревьями и хлыстами при сплошной вырубке позволяет наиболее легко восстанавливать леса методом, при котором в качестве семенных деревьев оставляют на корню 40-70 лучших деревьев на гектаре. Это обеспечивает быстрое и надежное воспроизводство древостоя. Естественному лесовозобновлению может способствовать и рыхление почвы в результате трелевки деревьев или хлыстов..

В прошлом на севере России, США и Канаде часто использовалась сортиментная технология, однако в 50-60-е годы с появлением мощных машин для высокопроизводительных лесозаготовок целыми деревьями и хлыстами, а также из-за высокого уровня немеханизированного ручного труда, применение этой технологии значительно снизилось на долгие годы.

В Скандинавии развитие технологий и механизации лесозаготовок прошло по иному пути. Частные лесовладельцы, которые владеют большой долей лесных земель, стали сдерживающим фактором для первых двух технологий машинизации лесозаготовок. В результате, появившиеся в 60-х годах первые образцы трелевочных машин, не привели к технологическому буму в лесу, и до сих пор, доля первых двух технологий в скандинавских лесах не превышает 1%[2]. Тем не менее, сортиментная технология лесозаготовок возрождается на новом уровне в России и Северной Америке.

В промышленно развитых регионах все меньше запасов древесины, а на новых малонаселенных территориях трудно освоить дикие леса, где нет широких дорог и систем переработки. Кроме того, растет общественное внимание к экологическим последствиям вырубки лесов, поэтому необходимо пересмотреть лесную политику в этих странах в сторону увеличения объема выборочной рубки и рубки ухода за лесом. При этом возрастает интерес к сортиментной технологии лесозаготовок, которая позволяет механизировать рубки с учетом экологических требований. [3]. Современная практика лесопользования подтверждает вышеуказанные выводы. В Канаде исследователи провели сравнение технологий использования лесов в государственных и крупных частных владениях, которое показало увеличение объемов лесозаготовок сортиментным способом с 1990 года.

В Республике Карелия, как и в других районах Северной европейской части России, набирает популярность сортиментная технология. Сегодня многие лесные предприятия в регионе уже успешно используют финскую лесозаготовительную технику, работая по этой технологии. [4].

Из опыта Кареллии следует, что компании, использующие сортиментную технологию, обычно имеют высокий уровень производительности труда и культуры производства, могут привлекать молодых специалистов и избегать дефицита рабочей силы.

Сегодня основными направлениями развития лесозаготовительной техники являются повышение ее надежности и производительности, улучшение условий труда оператора и уменьшение негативного воздействия на лесную среду, особенно на грунт. Для достижения этих целей проводится обширная работа по внедрению новых технологий и материалов, реализации программ по совершенствованию конструктивных решений и усовершенствованию узлов и деталей лесозаготовительной техники. Также важным направлением является разработка и внедрение систем мониторинга процессов заготовки и эксплуатации техники, что позволит своевременно обнаруживать и устранять возможные поломки и сбои в работе оборудования. В целом, улучшение качества лесозаготовительной техники позволит повысить эффективность работы лесозаготовительных предприятий, сохранить лесную среду и улучшить условия жизни людей, занятых в данной отрасли.

Применение узкоспециализированной и многофункциональной автоматизированной лесозаготовительной техники оказало значительное влияние на развитие технологии лесозаготовок, существенно повысило производительность труда, улучшило условия труда лесорубов и сделало их труд более продуктивным. Эти изменения произошли в течение нескольких десятилетий. В современных условиях совершенствование лесозаготовительной техники и технологии связано с решением экологических проблем.

*Научный руководитель* ***,*** *Елизаров Ю.М.*

*, ФГБОУ ВО «БрГУ*