

## ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеенко Г.Е. Модель планирования перевозок на уровне транспортного предприятия. - В кн. Моделирование и оптимизация ложных систем управления. М.: Наука, 1981, С.152-160.

УДК 680.8

В.А. Добровольский, доц.;

Г.И. Завойских, доц.

**ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
СОРТИМЕНТНОЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ЛЕСОСЕКЕ**

*Peculiarities and Perspectives of the Assortment Logging operations' application in the cutting area.*

В настоящее время основными лесозаготовительными странами мира, занимающими главенствующее положение как по объему лесозаготовок, так и по применяемым техническим средствам и технологии, являются США, Россия, Канада, Швеция и Финляндия. К началу 90-х годов ежегодные объемы лесозаготовок в названных странах приблизительно составляли: США - 515 млн. куб. м; СССР (в основном за счет России) - 385; Канада - 185; Швеция - 50 и Финляндия - 45 млн. куб. м. (Для сравнения: Республика Беларусь в год заготавливает около 10 млн. куб. м.).

Основные варианты сочетаний технологических операций при заготовке древесины на лесосеке, применяемые в настоящее время на лесозаготовках, показаны на рис. Заготовки ведутся по четырем группам технологических схем: а) с вывозкой деревьев; б) с вывозкой хлыстов; в) с вывозкой сортиментов; г) с вывозкой технологической щепы.

Ни одна из вышеназванных стран при лесозаготовках не ограничивается одним или двумя-тремя способами вывозки древесины из лесосеки - каждая из них использует все четыре разновидности; однако соотношения производимых видов конечной продукции на лесосеке (деревья, хлысты, сортименты, технологическая щепка) существенно отличаются между показателями разных стран и анализ влияющих на них факторов представляет интерес для обоснования перспективы развития лесозаготовок в Республике Беларусь.

В США основным видом вывозимой из лесосек продукции являются сортименты, они занимают 80-85 % от общего объема заготовленной древесины в лесу. В Канаде 43 % древесины вывозится в деревьях, 32 % - хлыстами. В Швеции и Финляндии 95-98 % заготовок древесины в лесу составляют сортименты, а на остальные три вида (деревья, хлысты и технологическую щепу) приходится от нескольких процентов до десятых до-

лей процента. В большинстве стран заготовка и вывозка технологической щепы непосредственно из леса пока еще не нашли широкого распространения. В странах СНГ они находятся в стадии технологических опытов.

В свою очередь сортиментная заготовка на лесосеке, как видно из рис., может осуществляться с раскряжкой хлыста у пня или же на погрузочном пункте (на верхнем складе). Это соотношение в процентах для вышеназванных стран представлено цифрами: США - 54/46; Россия - 55/45; Канада - 18/82; Швеция - 99/1; Финляндия - 100/0; т.е. в Скандинавских странах основная масса древесины вывозится в сортиментах, заготавливаемых на месте валки деревьев.

Объемы прибывания вывозимой древесины в пункты доставки (рис.) в процентах от общего объема заготовки (числитель - двор потребителя, знаменатель - промежуточный -нижний- склад) распределены по основным лесозаготовительным странам мира следующим образом: США - 43/57; Россия - 6/94; Канада - 79/21; Швеция - 71/29; Финляндия - 70/30. Данные показывают, что в США более половины заготовленной в лесу древесины, а в России - основная масса ее - после вывозки из леса до поступления к потребителю проходит дополнительную стадию (фазу) лесоскладских работ.

Широкомасштабному развитию сортиментной заготовки в США в целом и значительной доле сортиментной заготовки у пня способствовали повсеместное использование переносных бензопил на таких основных операциях, как валка деревьев, очистка их от сучьев, раскряжка хлыстов на сортименты, наличие большого количества частных лесов и мелких лесозаготовителей, широкое использование дорог общего назначения для перевозки древесины из лесосеки на склад или потребителю. Подобная технология связана также меньшими первоначальными капиталовложениями, т.к. не требует дорогостоящих специализированных машин (харвестеров и процессоров). Однако внедрение механизированных способов лесозаготовок, сокращающих количество работающих непосредственно в лесу рабочих, тенденция к которому наметилась в последние годы, приводит к увеличению объема заготовок с хлыстовой вывозкой на промежуточный лесной склад, где имеются большие возможности для высокопроизводительной обработки хлыстов с получением сортиментов лучшего качества. На промежуточном складе создаются лучшие условия для эффективного использования компьютерной техники при определении вариантов раскроя, измерения, учета, контроля и управления оборудованием.

Канада, до конца 80-х годов широко использовавшая технологии лесозаготовок с вывозкой хлыстов и деревьев, в 90-х годах интенсивно осваивает так называемую "шведскую" технологию, которая предусматривает широкое использование многооперационных (валочно-сучкорезно-

раскряжевочных) машин. В развитие прогрессивных способов лесозаготовок серьезный вклад вносит компания "Тимберджек", конструируя и выпуская серию надежных и высокопроизводительных харвестеров, процессоров и форвардеров с одноименным названием ("Тимберджек" 990; 1270; 1010; 1210; 870 и др.). Компанией проведены успешные работы по оборудованию харвестеров компьютеризированной системой измерения, учета, контроля и управления ("Тимберджек"-3000), которая способствует значительному повышению точности, качества заготавливаемых сортиментов, улучшению их учета и маркировки вплоть до полной автоматизации процесса работы в определенных условиях.

В странах СНГ в целом под влиянием российских условий "крупномасштабной" заготовки древесины в лесах таежной зоны интенсивно развивалась технология с хлыстовой вывозкой на промежуточные нижние склады и изготавливалось соответствующее ей оборудование. Широкому развитию технологий с доставкой основной массы древесины в виде хлыстов (изредка деревьев) на нижние склады способствовали дальние расстояния ее перевозки до потребителя по общегосударственной железной дороге или водным путем на сотни (и даже тысячи) километров. Система нижних складов лесозаготовительных предприятий наилучшим образом обеспечивала государственное плановое распределение леса по потребителям и передачу ее транспортным организациям для доставки адресату в специфически упакованном виде. Теперь же с созданием в странах СНГ комплексных лесоперерабатывающих предприятий появилась возможность поставки древесины в сортиментах непосредственно из лесосеки по автодорогам общего пользования, что способствует развитию сортиментной заготовки.

Скандинавские страны, в первую очередь Швеция и Финляндия, находясь в суровых климатических и почвенно-грунтовых лесорастительных условиях, а также имея значительный удельный вес некрупных частных лесов, сохранили традиционно сложившиеся навыки бережного отношения к лесу и вырабатываемым из него материалам. Соответственно в процессе всех видов заготовок в лесу в Швеции и Финляндии уделяется повышенное внимание как к качеству заготавливаемой древесины, так и сохранению максимальных лесовосстановительных функций лесной среды. Этой цели наиболее полно удовлетворяет способ заготовки сортиментов у пня с подвозкой на форвардерах, т.к. он, в отличие от технологии с трелевкой волоком или в полупогруженном состоянии, позволяет получить наименее поврежденный и незагрязненный сортимент-кругляк, сохранить естественную лесную среду (отсутствие хлыстовой трелевки или трелевки деревьев исключает повреждение растительности, растущих деревьев и почвенного покрова), а оставшиеся срезанные сучья, ветви, листья и др.

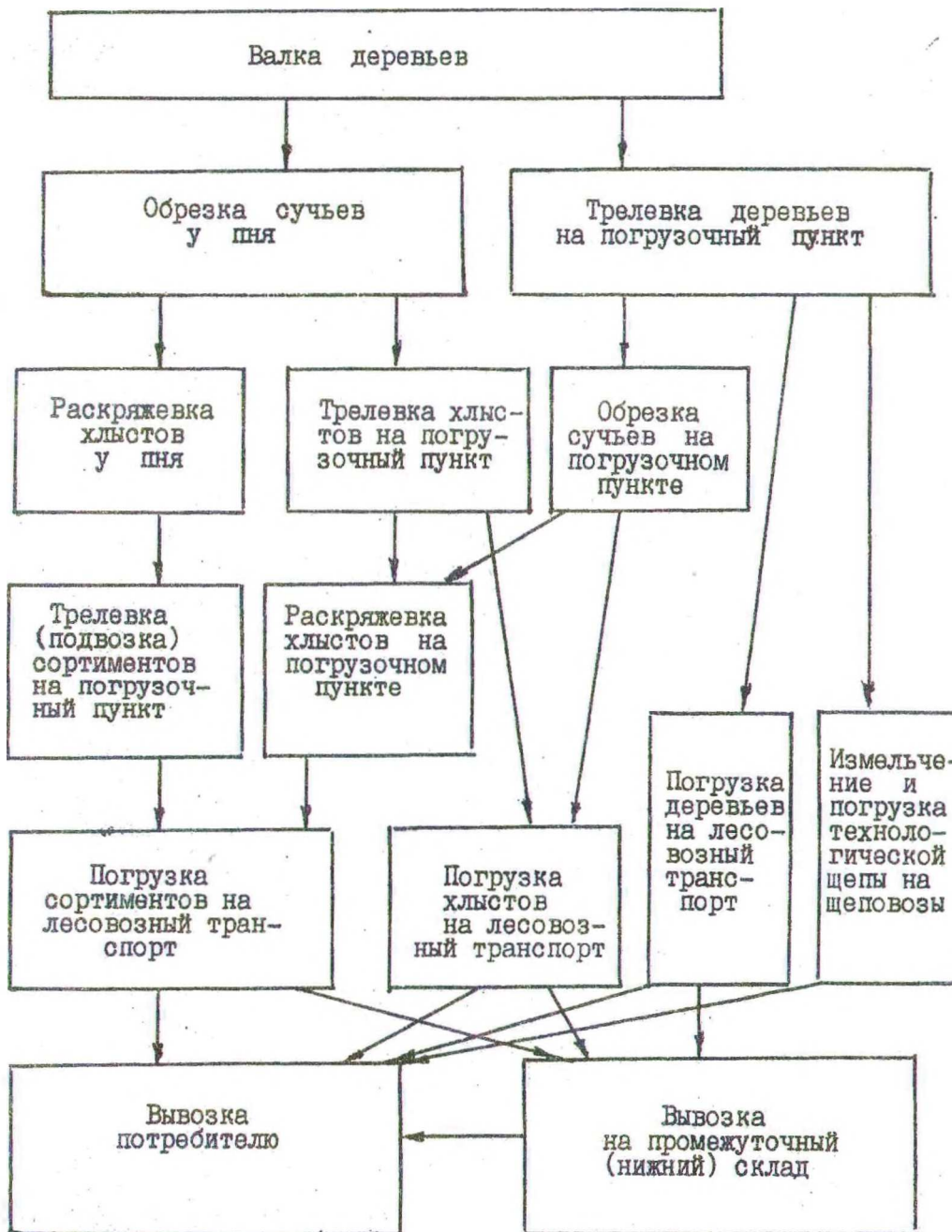


Рис. Современные способы заготовки древесины на лесосеке

отходы, равномерно распределенные по всей лесной площади, являются дополнительным органическим удобрением.

Тенденция развития лесозаготовительной техники в Скандинавских странах с упором на харвестеры и форвардеры дает основание делать вывод, что технологии, предусматривающие перемещение лесных грузов волоком или в полупогруженном состоянии по лесу, практически бесперспективны и повышения объемов заготовки древесины с хлыстовой вывозкой (или вывозкой деревьев) в будущем не ожидается.

В Республике Беларусь в настоящее время практически имеют место три варианта технологических схем: с вывозкой хлыстов, сортиментов и технологической щепы. Технология с вывозкой деревьев в республике не применяется из-за повсеместного использования для вывозки леса дорожной сети общего пользования, где габариты лесовозных автопоездов с деревьями не удовлетворяют требованиям правил дорожного движения.

Многолетняя ориентация на российскую технологию и технику лесозаготовок привела к подавляющему использованию технологий лесозаготовок с хлыстовой вывозкой (объем вывозки в хлыстах по рубкам главного пользования превышает 90 %). Однако экономические, лесоводственные, экологические и природно-климатические условия РБ, более идентичные со Скандинавскими, Прибалтийскими, Западно-Европейскими странами, чем с Уральско-Сибирской зоной, требуют пересмотра ранее сложившейся политики в области лесозаготовок.

Исходя из наличия хорошо развитой деревообрабатывающей промышленности на территории республики, густой сети автодорог общего пользования, а также относительной незначительности расстояний перевозок (менее 100 км), допускающих исключение железнодорожных и водных перевозок, целесообразно шире развивать прямую поставку древесного сырья автотранспортом из лесосеки во двор потребителя, минуя фазу лесоскладских (нижнескладских) работ. При этом по опыту Скандинавских стран следует ориентироваться на увеличение удельного веса сортиментной заготовки на лесосеке с тем, чтобы добиться широкого внедрения на различных видах рубок универсального лесозаготовительного оборудования и гибкой технологии.

Таким образом, в Республике Беларусь очевидна целесообразность увеличения в будущем объемов сортиментной заготовки древесины на лесосеке с дальнейшим расширением несплошных рубок на базе систем высокоомобильных многофункциональных машин, осуществляющих прямую поставку леса непосредственно потребителю.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мозжухин Ю.А., Иванкович А.С., Белостоцкий М.В. Вывозка хлыстов и сортиментов в СССР и за рубежом. М.: ВНИПИЭИлеспром, 1990.
2. Жуков А.В., Иевинь И.К., Федоренчик А.С. и др. Заготовка сортиментов на лесосеке. Технология и машины. М.: Экология, 1993.

УДК 630\* 681

И.В.Турлай, доцент

### МОДЕЛИ МНОГОМАШИННЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ НАДЕЖНОСТИ

The model of many machines forest systems.

Функционирующие лесозаготовительные системы на базе различного оборудования подвержены техническим отказам и при разработке их моделей требуется учет надежности.

В существующем лесопромышленном производстве многомашинные системы, выполняющие одну или несколько операций, не содержат более 5 машин. Это обусловлено спецификой лесопромышленного комплекса и характеристиками дерева как предмета труда.

Рассмотрим двухмашинную систему ( $n=2$ ). Структурная схема дана на рис. 1.

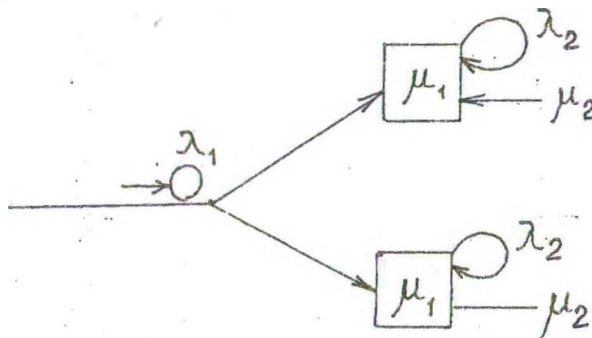


Рис 1.

Поток предметов труда поступает в систему с интенсивностью  $\lambda_1$ . Интенсивность их обработки  $\mu_1$ . При этом обуславливается однотипность машин в системе, интенсивность отказов и восстановления работоспособности соответственно  $\lambda_2$ , и  $\mu_2$ .

Схема возможных состояний приведена на рис. 2.