

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ БЕЛОРУССИИ

Белоруссия — республика развитого лесного хозяйства, лесной и деревообрабатывающей промышленности. Лесозаготовительная отрасль промышленности развивается ускоренными темпами и за годы Советской власти достигла больших успехов. Развитие это идет по пути совершенствования организации труда и производства, механизации и автоматизации лесосечных и нижнескладских работ, внедрения передовой технологии и новой техники, по пути улучшения использования древесного сырья и основных производственных фондов, совершенствования транспортно-технологических схем работы предприятий и на этой основе снижения себестоимости заготавливаемой древесины и роста производительности труда.

Практическое осуществление указанных задач проходит в обстановке научно-технического прогресса, совершенствования методов анализа, организации и управления.

Лесозаготовительная отрасль Белоруссии объединяет одиннадцать леспромхозов, восемь производственных лесозаготовительных объединений, два ремонтно-механических завода.

Предприятия отрасли работают в лесах II группы с ограниченным лесопользованием. Лесосырьевые базы не закрепляются за ними на длительный период, а отпуск лесосечного фонда производится ежегодно в объемах плана производства. Лесосечный фонд, отводимый в рубку, разбросан по всей территории республики малыми по площади и запасу лесосеками и характеризуется (по данным 1974 г.) следующими показателями: состав насаждений — 2С2Е2Б2Ол10с1Д; средний запас — 172 м<sup>3</sup>/га; средний запас на лесосеке — 911 м<sup>3</sup>; заболоченность лесосечного фонда — 61,4%.

Разбросанность лесосечного фонда, расположение его вдали от потребителей, производственных баз предприятий и рабочих поселков приводит к значительным объемам сухопутного транспорта леса, затратам транспортных средств, рабочей силы и времени на частую перебазировку мастерских участков, перевозку рабочих и т.д. Поэтому важным и определяющим в работе лесозаготовительных предприятий является транспорт леса, который в республике непрерывно развивается. Как по объемам вывозки леса, так и по протяженности используемых путей в

настоящее время ведущее место занимает автомобильный транспорт леса.

В осуществлении комплекса мероприятий по дальнейшему техническому прогрессу немаловажной является проблема комплексной механизации и автоматизации работ на нижних складах с увеличением их грузоподъемности. Укрупнение нижних складов с одновременным осуществлением на них работ по комплексной механизации и автоматизации требуют изменения направлений лесных грузопотоков, увеличения среднего расстояния вывозки, дополнительных капиталовложений на строительство производственных, хозяйственных, культурно-бытовых и других объектов. В этих условиях чрезвычайно важно правильно выбрать и обосновать расположение нижних складов, границы зон тяготеющих к ним лесосырьевых баз и границы районов производственной деятельности лесозаготовительных предприятий.

Из-за отсутствия в республике генеральной схемы лесных грузопотоков на каждый проектируемый нижний склад разрабатываются отдельные технико-экономические обоснования, которые не всегда увязываются между собой, что ведет к путанице границ баз и районов деятельности.

Грузооборот нижних складов при проектировании определяется по трем параметрам: лимитом отпуска леса, скорректированным лимитом (с учетом стабильности отпуска) и размером отпуска при условии ввода главного пользования БССР в рамки расчетной лесосеки. Такую методику определения грузооборота необходимо признать обоснованной. Границы зон нижних складов увязываются между собой на основании картографического материала и изысканий в натуре по принципу непосредственного и наиболее экономного тяготения лесфонда с учетом наличия транспортных путей.

К принципиальным недостаткам существующего в отдельных случаях проектируемого размещения нижних складов следует отнести недостаточную увязку направлений, расстояний и объемов лесных грузопотоков со сложившимся размещением крупных лесопотребителей — деревообрабатывающих предприятий и объединений Министерства. Это в первую очередь относится к деревообрабатывающим предприятиям, расположенным в крупных городах, которым невозможно транспортировать древесину в хлыстах, а также к предприятиям, которые не располагают необходимыми складскими площадями для разделки хлыстов.

Зачастую древесина из районов примыкания к биржам сырья деревообрабатывающих предприятий доставляется автомобильно-

железнодорожным, автомобильно-сплавным транспортом. Имеют место встречные дорогостоящие грузопотоки древесины.

Увеличение грузоподъемности лесовозного транспорта, улучшение дорожной сети, новая техника и технология лесосечных работ, возможности строительства комплексно-механизированных нижних складов позволяют осуществлять мероприятия по концентрации производства и совершенствованию транспортно-технологических схем работы: заготовка древесины — вывозка в хлыстах — потребитель (биржа сырья деревообрабатывающих предприятий). При этом необходимо учитывать, что совершенствование технологического процесса и внедрение в производство новой техники при сохранении общей транспортно-технологической схемы уже не обеспечивает требуемый рост производительности труда, а это в свою очередь в некоторых случаях ведет к удорожанию продукции.

Эффективная и бесперебойная работа транспорта леса существенно влияет на эффективность всего лесозаготовительного производства и обеспечивает выполнение заданий по заготовке и поставке древесины потребителям. В условиях республики транспортная составляющая в себестоимости товарной продукции лесозаготовок по данным за 1972 г. составляет 19,3%, 1973 г. — 17,6, 1974 г. — 18,8, а в некоторых предприятиях она достигает 27—31 (Туровский ЛПХ), 21—22,0% (Борисовское ПЛО).

В настоящее время поставка лесопродукции потребителям осуществляется в республике по следующим транспортно-технологическим схемам:

- смешанная автомобильно-сплавная поставка;
- смешанная автомобильно-железнодорожная (МПС) поставка;
- смешанная узкоколейная-железнодорожная (УЖД) — железно-  
дорожная (МПС) поставка;
- смешанная узкоколейная-железнодорожная (УЖД) — сплав-  
ная поставка;

прямая автомобильная вывозка леса в хлыстах на нижние склады, совмещенные с биржами сырья деревообрабатывающих предприятий;

прямая узкоколейная вывозка леса в хлыстах на нижние склады, совмещенные с биржами сырья деревообрабатывающих предприятий.

Схемы поставки оказывают существенное влияние на экономические показатели поставщика (лесозаготовительное предприятие) и еще в большей степени потребителя, они включают в себя технологические операции, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Лесозаготовительные операции	Транспортно-технологические схемы лесозаготовительных предприятий					
	автомобильно-сплавная	автомобильно-ж.д. (МПС)	смешанная УЖД ж.д. (МПС)	смешанная УЖД сплавная	прямая автомобильная	прямая УЖД
1	2	3	4	5	6	7
Валка леса	x	x	x	x	x	x
Трелевка леса	x	x	x	x	x	x
Обрубка сучьев	x	x	x	x	x	x
Погрузка хлыстов на верхних складах	x	x	x	x	x	x
Вывозка хлыстов лесовозными машинами	x	x	-	-	x	-
Вывозка по УЖД хлыстов	-	-	x	x	-	x
Разгрузка хлыстов с подвижного состава на нижних складах	x	x	x	x	x	x
Разделка хлыстов и сортировка сортиментов	x	x	x	x	x	x
Сортировка сопутствующих сортиментов на совмещенных с биржами сырья нижних складах	-	-	-	-	x	x
Отгрузка сопутствующих сортиментов	-	-	-	-	x	x
Штабелевка сортиментов на нижних складах	x	x	x	x	-	-
Сброска сортиментов в воду (погрузка с судов)	x	-	-	x	-	-
Погрузка сортиментов в вагоны МПС	-	x	x	-	-	-
Сплав древесины	x	-	-	x	-	-
Перевозка сортиментов по железной дороге (МПС)	-	x	x	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7
Выгрузка древесины из вагонов		-	x	x	-	-	-
Выгрузка древесины из воды		x	-	-	x	-	-

Примечание: x -- операции, выполняемые при данной транспортно-технологической схеме.

Многие операции в транспортно-технологических схемах не связаны с перевозкой древесины (валка, трелевка, обрубка сучьев, разделка, сортировка сортиментов); другие входят в стоимость перевозки как постоянные слагающие, не зависящие от расстояния (погрузочно-разгрузочные, штабелевочные); третьи связаны с расстоянием и непосредственно зависят от дальности перевозки.

По данным Т.С. Лобовика, стоимость транспортировки из лесосеки (верхнего склада) до потребителя определяется по формуле

$$C_{\text{тр}} = (P_1 + g_1 l_1) + (P_2 + g_2 l_2) + \dots + (P_n + g_n l_n),$$

где индексы (1, 2, ..., n) указывают различные виды транспорта, включающиеся в транспортно-технологическую схему. В нашем случае

$$C_{\text{тр}} = (P_a + g_a l_a) + (P_c + g_c l_c) + (P_{\text{ж}} + g_{\text{ж}} l_{\text{ж}}),$$

где  $P_a$ ,  $P_c$ ,  $P_{\text{ж}}$  -- постоянные слагающие стоимости перевозки (не зависящие от расстояния) лесовозными автомашинами или по УЖД, сплавом, железнодорожным транспортом (МПС);  $C_{\text{тр}}$  -- суммарная стоимость транспортировки;  $g_a l_a$ ,  $g_c l_c$ ,  $g_{\text{ж}} l_{\text{ж}}$  -- переменные слагающие, зависящие от расстояния вывозки лесовозными автомашинами или по УЖД, сплавом, перевозки железнодорожным транспортом (МПС).

Для 1-й и 4-й схем формула будет:

$$C_{\text{тр}} = (P_a + g_a l_a) + (P_c + g_c l_c);$$

для 2-й и 3-й соответственно:

$$C_{\text{тр}} = (P_a + g_a l_a) + (P_{\text{ж}} + g_{\text{ж}} l_{\text{ж}});$$

для 5-й и 6-й:

$$C_{\text{тр}} = (P_a + g_a l_a) + n (P_{\text{ж}} + g_{\text{ж}} l_{\text{ж}}),$$

где  $n$  — коэффициент отгрузки сопутствующих сортиментов с пунктов прямой вывозки.

При этом необходимо иметь ввиду, что на экономические показатели работы предприятий существенно влияют:

организация бесперебойной работы транспорта и обеспечение (ритмично в течение месяца) потребителей древесиной без сезонных спадов;

концентрация деревообрабатывающих предприятий требует изменения направлений основных грузопотоков;

породный состав, концентрация и расположение эксплуатируемого лесосечного фонда существенно влияют на обоснование транспортно-технологических схем с учетом пунктов потребления;

наличие хороших магистральных дорог общего пользования позволяет увеличивать на значительное расстояние вывозку древесины без значительных увеличений транспортной составляющей в себестоимости 1 м<sup>3</sup> древесины (первичная лесотранспортная сеть при этом остается без изменений) и сосредоточить основное внимание на совершенствовании первичной лесотранспортной сети;

крайне неудовлетворительное обеспечение лесозаготовительных предприятий по отдельным периодам года подвижным железнодорожным составом (вагонами МПС) приводит к заговариванию нижних складов древесиной и простоям деревообрабатывающих предприятий;

сплав древесины на близкие расстояния (Витебский ЛПХ, расстояние сплава — 43 км, стоимость транспортной работы в 1 тыс. т/км — 64 руб. 20 коп.) нецелесообразен. К тому же вывозка на сплав уменьшает оборачиваемость оборотных средств, снижает качество древесины.

Приведенные факторы влияют как прямым, так и косвенным путем на себестоимость продукции, на величину транспортной составляющей себестоимости. А проведенные исследования и расчеты показывают, что при наращивании объемов прямой вывозки получаемая экономия от уменьшения скидок и затрат у лесозаготовителей и расходов на подачу сырья деревообрабатывающих предприятий не только покрывает затраты на отгрузку сопутствующих сортиментов, но и позволяет в ряде случаев увеличить расстояние прямой вывозки на 40—80 км.

При этом из технологического процесса заготовки и поставки древесины потребителям исключается ряд излишних операций, особенно транспортных и погрузочно-разгрузочных; древесина от лесосеки до потребителя доставляется единым видом транспорта, сроки ее доставки сокращаются.

Все это говорит о том, что в условиях республики самыми перспективными и эффективными схемами работы лесозаготовительных предприятий являются 5-я и 6-я. Поэтому, основное внимание в работе лесозаготовительных предприятий должно уделяться прямой вывозке с неуклонным наращиванием ее объемов.

А.В. Жуков

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВАЛОЧНО-ПАКЕТИРУЮЩИХ МАШИН МАНИПУЛЯТОРНОГО ТИПА

В настоящее время в лесной промышленности СССР и зарубежных странах находят все более широкое применение лесосечные машины, имеющие в качестве рабочего органа манипуляторы различных типов. К ним относятся и валочно-пакетирующие машины манипуляторного типа, например, машина ЛП-2, предназначенная для работы при сплошных, выборочных и проходных рубках, машины ЛП-11, ЛП-19 и другие.

При взаимодействии манипулятора валочно-пакетирующей машины с деревом возникают сложные динамические процессы, изучение которых необходимо для обоснованного научного подхода к выбору оптимальных параметров системы.

Изучению вопросов взаимодействия манипулятора, установленного на машине, и дерева посвящены работы Г.А. Рахманина [1], В.А. Александрова [2] и других. В них рассматриваются исследования динамики гидроманипуляторов бесчokerных тракторов в период подъема поваленных деревьев, при их подтаскивании рукоятью и в других случаях. В.Ф. Кушляевым [3] исследованы вопросы взаимодействия машины ЛП-2 с деревом, но колебания системы под воздействием внешних сил освещены им слабо.

В.П. Троязьковым и В.А. Александровым [4] рассматривается валочно-пакетирующая машина типа ТБ-1 со срезающей головкой. Авторами в качестве расчетных режимов нагружения приняты торможение в конце подъема дерева и торможение при