

завышением цен на сырье, которое оформляется как технологические дрова для возможности включения объемов щепы в объемы заготовки дровесины.

Проведенные исследования показали, что в настоящее время для большинства лесозаготовительных предприятий технологическая щепка из отходов лесозаготовок может быть рентабельной.

УДК 630\*848

А.С. ФЕДОРЕНЧИК, М.В. ХОДОСОВСКИЙ,  
канд-ты техн. наук (БТИ)

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПОДСОРТИРОВКИ ХЛЫСТОВ НА ЛЕСНЫХ СКЛАДАХ

Применительно к лесным складам БССР нами проанализированы разработанные технологические схемы участков рассортировки хлыстов по размерно-качественным признакам [1—4]. Наиболее перспективные технологические схемы подсортировки хлыстов даны на рис. 1, а—в.

На рис. 1, а представлена схема с продольной сортировкой хлыстов. Технология работ следующая. Лесовозные автопоезда кранами 1 типа ЛТ-62, оснащенными грейфером ЛТ-59, выгружаются, и нерассортированные хлысты пачками подаются к поштучным питателям 2 хлыстов типа ЛТХ-80 или в запас 3. Питатели 2 осуществляют поштучную выдачу хлыстов на сортировочные лесотранспортеры 4 типа ЛТ-86, с помощью которых осуществляется рассортировка хлыстов на 5—7 компонентов. При среднем объеме хлыста  $0,31 \text{ м}^3$  (для БССР) и длине 18 м производительность такого узла сортировки составляет  $800\text{--}900 \text{ м}^3$  /смену. Для увеличения числа компонентов до 10—14 штук рассортированные на первом этапе хлысты повторно загружают в питатели 2 и пропускают через лесотранспортеры 4. Производительность узла при двухстадийной рассортировке хлыстов снижается до  $400\text{--}450 \text{ м}^3$  /смену. Рассортированные хлысты краном из лесонакопителей укладываются в штабели 5 или подаются к раскрывочным установкам. Обслуживает участок 4 человека (табл. 1, сх. 1).

Технологическая сх. 2 (табл. 1) участка сортировки хлыстов на базе поперечного транспортера с нижним расположением лесонакопителей описана в [1]. Расчетная производительность участка соответствует грузообороту лесного склада до 1 млн.  $\text{м}^3$  в год.

Технологическая сх. 3 (табл. 1) базируется на применении манипуляторов перекидного типа, которые перемещаются по рельсовому пути вдоль фронта сортировки. В состав участка входят также кран грузоподъемностью 294 кН и пролетом 40 м, две приемные площадки, оборудованные механизмами для разобшения пачек хлыстов.

Технологическая схема участка рассортировки хлыстов на базе поворотных манипуляторов (сх. 4, табл. 1) приведена на рис. 1, б. Пачки хлыстов лесовозными автопоездами доставляются в зону действия консольно-козлового крана 1 типа ККЛ-32, который выгружает хлысты в центральный нако-

питель 2 для нерассортированных хлыстов или в запас 3. Поворотным манипулятором 4 [5] производят сортировку хлыстов по размерно-качественным признакам с одновременным выравниванием комлевых торцов в лесонакопителях 5, расположенных по радиусам окружности. Сформированные пачки хлыстов из лесонакопителей краном 1 подаются в штабели рассортированных хлыстов 6 или к местам обработки. В случае сортировки на 12–16 групп (двухстадийная) производительность узла снижается до 300 м<sup>3</sup>/смену.

Тельферное сортировочное устройство (см. 5, табл. 1), предложенное ЛТА им. С.М.Кирова, предназначенное для питания хлыстами двух специали-

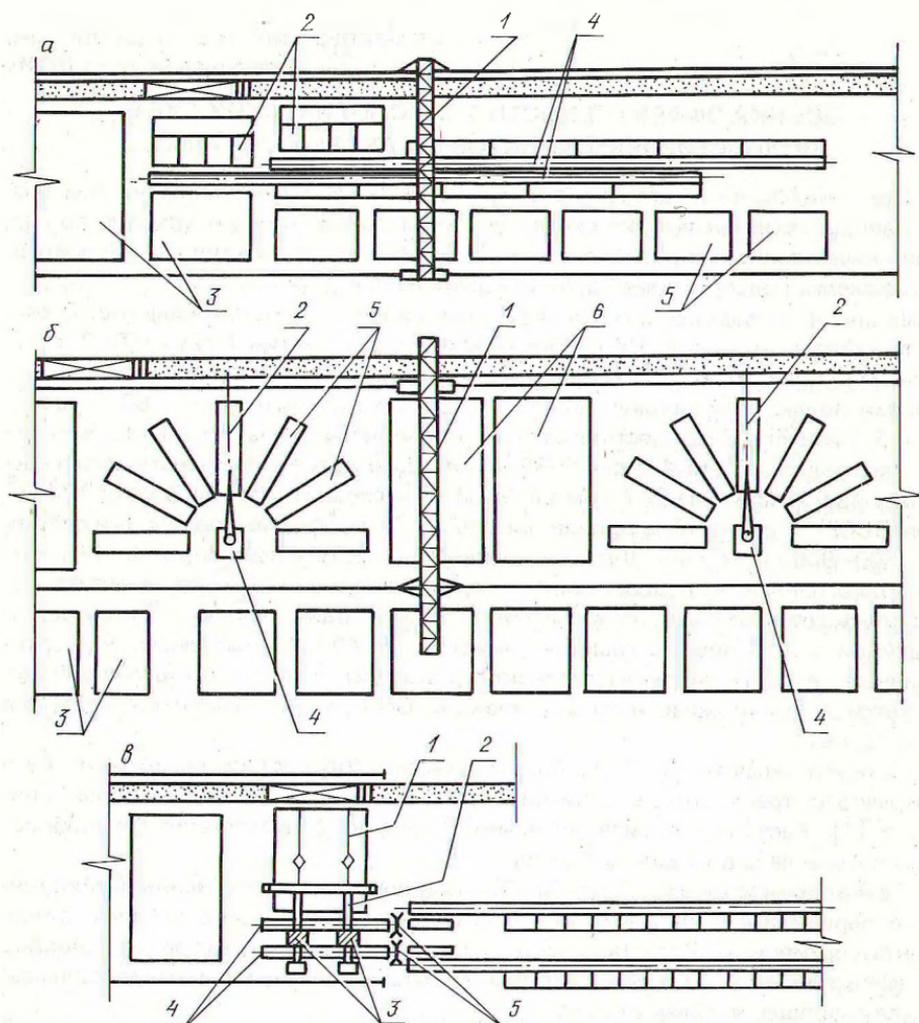


Рис. 1. Технологические схемы участков раскряжевки хлыстов: а-в — соответственно на базе продольных лесотранспортеров; поворотных манипуляторов; тельферного устройства.

Таблица 1. Технико-экономические расчеты технологических схем

Показатели	Номер схем									
	Схема 1	Схема 2	Схема 3	Схема 4	Схема 5					
	5-7	10-14	3	6	5	10	6-8	12-16	2-3	4-6
Производительность, м <sup>3</sup> /смену	800-900	400-450	1500-1800	1500-1800	500-600	250-300	650	300	400	250
Выработка на 1 человека, м <sup>3</sup> /смену	200-225	100-112,5	300-360	214-257	100-120	50-60	218	100	200	125
Приведенные затраты, руб./м <sup>3</sup> *	0,42-0,37	0,82-0,76	1,6-1,54	1,7-1,61	2,4-2,0	2,08-2,0	0,49	1,08	0,33	0,54
	0,21-0,18	0,42-0,36	1,33-1,41	1,4-1,5	1,8-1,73	1,92-1,85	0,25	0,54	0,17	0,27
Годовой объем работ, тыс. м <sup>3</sup> *	300-225	100-112,5	375-450	375-450	125-150	62,5-75	162,5	75,6	100	65,5
	400-5450	200-225	750-900	750-900	250-300	125-150	325,0	150,0	200,0	125,0

\* В числителе — при односменной работе, в знаменателе — при двухсменной

зированных потоков раскряжевки (рис. 1, в). Над установкой РРУ-10М 1 на балках закреплены две пары швеллеров 2, по которым перемещаются две тельферные тележки 3, снабженные телескопическими гидроманипуляторами. Каждый гидроманипулятор имеет выдвижную стойку, оборудованную на конце клещевым захватом. Подвижная челюсть захвата управляется гидроцилиндром. Неподвижной челюсти придана такая форма, которая позволяет внедрять челюсть в пачку и передвижением тележки производить при необходимости раздвигание хлыстов для извлечения хлыста, находящегося внутри пачки.

Установкой РРУ-10М пачка хлыстов подается в зону действия тельферного устройства. Телескопическими гидроманипуляторами отделяется хлыст, перемещается над площадкой и укладывается на один из двух подающих транспортеров 4 раскряжевочных установок ЛО-15С 5. При применении тельферного устройства отпадает надобность в гидроманипуляторах ЛО-13С, благодаря чему сокращается число операторов на потоках. Среднее время цикла выдачи одного хлыста составляет 24 с, а сменная производительность для средних объемов хлыстов 0,3–0,5 м<sup>3</sup> соответственно равна 318–530 м<sup>3</sup>.

Результаты технико-экономических расчетов по данным технологическим схемам представлены в табл. 1. В основу расчетов приведенных затрат положена методика [6]. Количество рабочих дней в году принято 250.

Из табл. 1 видно, что производительность участков сортировки хлыстов изменяется в широких пределах (от 250 до 1800 м<sup>3</sup>/смену) в зависимости от вида установок и числа сортотрупп. При увеличении числа сортотрупп в 2 раза производительность всех установок снижается примерно в 1,8–2 раза. Комплексная выработка на одного рабочего в смену изменяется от 50 до 360 м<sup>3</sup>. Наибольшее число сортотрупп (количество компонентов) ограничивается техническими и технологическими возможностями установок и, как правило, не превышает 14–16 (сх. 1, 4, табл. 1). Среднее число сортотрупп для большинства технологических схем близко к пяти, а наименьшее равно 2 (сх. 5, табл. 1).

Для сх. 3 (табл. 1) характерны наибольшие приведенные затраты на 1 м<sup>3</sup>. Объясняется такое положение относительно невысокой сменной производительностью одного манипуляторного устройства, перемещающегося по рельсовому пути на расстояние не менее 30 м для укладки в лесонакопители каждого хлыста.

Так как при выборе технологической схемы сортировки хлыстов следует учитывать приведенные затраты, степень совершенства устройства сортировки, потребное число сортотрупп, возможность привязки участков сортировки хлыстов к потокам раскряжевки можно рекомендовать для леспромхозов республики с годовым грузооборотом от 75 до 300 тыс. м<sup>3</sup>, сх. 4 (табл. 1) на базе манипулятора валочно-пакетирующей машины ЛП-19, а также сх. 1 (табл. 1) с применением продольно-сортировочных лесотранспортеров. При невысокой дробности сортировки хлыстов перспективной является сх. 5 (табл. 1) с тельферным сортировочным устройством.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Загоскин В.А., Смирнов И.П. Предпосылки к сортировке хлыстов на нижних складах. — В кн.: Лесозэксплуатация и лесосплав. М.: ВНИПИЭИлеспром, 1979, вып. 11, с. 1–16. 2. Загоскин В.А. Специализация поточных линий на нижних

складах. — Лесн.пром-сть, 1980, № 6, с. 20—21. 3. Биланин И.Н. Рациональная технология нижнего склада. — Лесн. пром-сть, 1980, № 9, с. 26—27. 4. С к и б а И.А., Г у с л и - ц е р И.И. Сибирский вариант. — Лесн. пром-сть, 1979, № 10, с. 5—6. 5. Т е с л ю к А.К., Т е с л ю к С.К. Механизация трудоемких нижнескладских работ. — М.: ВНИПИЭИлеспром, 1982. — 48 с. 6. Методика определения экономической эффективности использования в лесозаготовительной промышленности и на лесосплаве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. — М.: ВНИПИЭИлеспром, 1979. — 340 с.

УДК 630\*621.865

С.М.КАШУБА, И.В.ТУРЛАЙ, канд. техн. наук (БТИ)

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Внедрение манипуляторов для операций с лесоматериалами на лесных складах является важнейшим условием интенсификации лесоскладских процессов.

Опыт создания манипуляторов в нашей стране и за рубежом позволил сформулировать в качестве основного требования к их конструкциям оптимальность размерных параметров манипулятора. В данном случае не рассматривается назначение такого параметра как грузоподъемность, который определяется в соответствии с характером работы манипулятора с конкретными лесоматериалами.

Манипулятор шарнирно-рычажного типа со стрелой длиной  $l_1$  и рукоятью длиной  $l_2$ , определяемый как  $L = \{l_1, l_2\}$ , поворачивается относительно колонны в точке А, высота колонны  $h \geq 0$  (рис. 1). Состояние манипулятора  $L$  определяется вектором  $\vec{\varphi} = \{\varphi_1, \varphi_2\}$ . В реальных условиях  $0 \leq \varphi_1 \leq \pi$ ;  $0 \leq \varphi_1 \leq 90^\circ$ ;  $0 \leq \varphi_2 < 180$ . Применение традиционной гидроаппаратуры для перемещения стрелы и рукоятки обеспечивает изменение углов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  с постоянными угловыми скоростями  $\omega_1, \omega_2$ .

Технологический процесс перемещения лесоматериалов манипулятором заключается в перемещении рабочего захвата С рукоятки ВС из точек оси  $\vec{OR}$  в точку Д, определяющую место укладки лесоматериалов. Естественно, справедливо и обратное, когда лесоматериалы из точки захвата Д перемещаются в место укладки, находящееся в одной из точек оси  $\vec{OR}$ .

Начало рабочего цикла манипулятора, когда  $C \in \vec{OR}$ , определится координатой  $R(L)$  точки захвата.

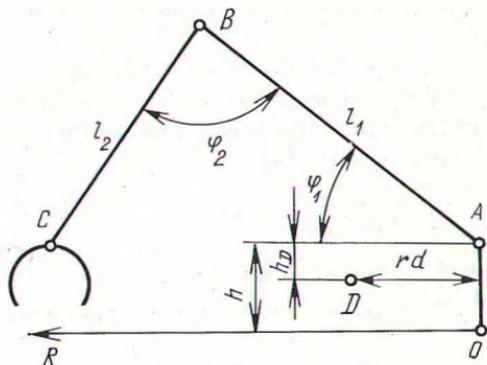


Рис. 1. Расчетная схема манипулятора.