

5. ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 630*323.4.001.57

А.В. Солдатов, Е.С. Коркин
(Уральский государственный лесотехнический университет)

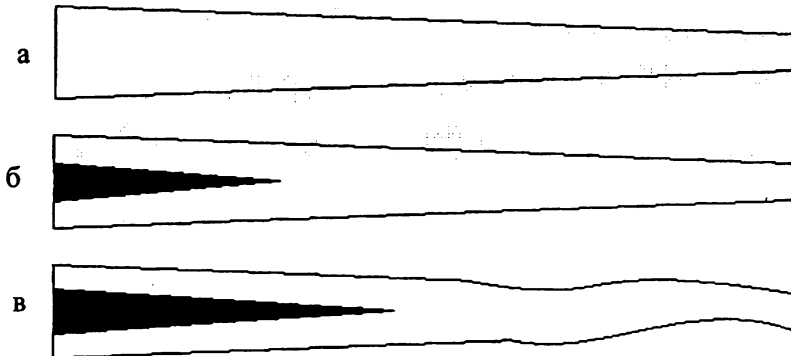
МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЫХОДА ОБЪЕМА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПРИ РАСКРЯЖЕВКЕ БЕРЕЗОВЫХ И ОСИНОВЫХ ХЛЫСТОВ

Приведена методика расчета максимально возможного объемного выхода круглых лесоматериалов при раскряжевке березовых и осиновых хлыстов с учетом существующих технических требований.

В условиях рыночной экономики вопрос технологически обоснованного расчета объема производства сортиментов в зависимости от разнообразия природно-производственных условий приобретает актуальное значение. Существующие товарные таблицы не дают удовлетворительных результатов расчетов ввиду того, что они созданы для лесоустроительных целей. Выход тех или иных сортиментов определялся на основе модельных деревьев с учетом устаревших технических требований и с учетом условий требуемого выпуска сортиментов для нужд государства.

Поступающие на раскряжевку хлысты каждой древесной породы характеризуются определенными размерными и качественными параметрами: средним диаметром на высоте груди, выходом деловой древесины и разрядом высот. Они в основном определяются при обработке материалов отводов лесосечного фонда и затем используются в качестве исходной информации в расчетах выхода сортиментов из хлыстов по каждой породе. Практически на раскряжевку поступают древесные стволы, изменившие свою товарную структуру. Причина этого в нарушении требований правильного выполнения технологических операций, предшествующих раскряжке, или хранения хлыстов в запасах. Поэтому таксационные показатели насаждений и заготовленных в них хлыстов имеют значимые различия из-за наличия механических повреждений древесины, синевы или задыхания. Это вызывает необходимость подразделять хлысты на 3 группы качества при расчете потенциального (возможного) выхода сортиментов - здоровые, дровяные и низкокачественные. К первой группе относятся хлысты, имеющие нормальный вид в пределах своих геометрических размеров (от комлевого среза до сечения ствола диаметром 14 см) и естественных норм развития пороков (сучки здоровые и сбежистость). К последней группе относятся хлысты, имеющие пороки и

дефекты, не допустимые в сортаментах, используемых в круглом виде, или допустимые в пиловочнике 3-го сорта. Низкокачественные хлысты требуют предварительной оценки древесного ствола во избежание резкой потери выхода и сортности деловой древесины при поштучной раскряжке. Примерный вид хлыстов по группам качества приведен на рисунке.



Характеристика групп качества хлыстов: а – здоровые, б - низкокачественные, в - дровяные

Объем производства сортиментов при раскряжке хлыстов разрабатывается с учетом перечня длин по каждому сортименту в соответствии с коммерческим запросом потребителей лесоматериалов. Как правило, с целью упрощения технологического процесса производства число длин по каждому сортименту не превышает 2-3.

Для каждого хлыста выбирают определенные программы рациональной раскряжки, когда при минимальных издержках обеспечивается заданный выпуск сортиментов по объему и номенклатуре, качество которых соответствует действующим техническим требованиям. В табл. 1 и 2 приведены некоторые варианты специализированной раскряжки хлыстов (СРХ) из березовых и осиновых хлыстов соответственно.

Метод специализированной раскряжки хлыстов при выпуске ограниченного числа сортиментов включает в себя требования с приоритетом в порядке перечисления:

- 1) наибольшего выхода сортиментов в принятом порядке очередности выпилки по варианту,
- 2) наивысшей сортовой структуры каждого сортимента,
- 3) максимального выхода деловой древесины из хлыстов.

В процессе раскряжки возможны отступления от намеченной очередности, когда качество древесины или размеры хлыста препятствуют выпилке предыдущих сортиментов.

Коэффициенты максимального выхода сортиментов (КМВ) из выборки хлыстов рассчитываются по формуле

$$K_i^{\varphi\mu(D)} = \frac{\sum_j V_{ji}^{\varphi\mu(D)}}{\sum_i \sum_j V_{ji}^{\varphi\mu(D)}} \cdot 100\% \quad \begin{matrix} (i \in I); (\varphi \in \Phi); \\ (j \in J); (\mu \in M), \end{matrix} \quad (1)$$

где V_{ij} - объем i -го сортимента, содержащегося в j -м хлысте φ -й группы качества μ -го разряда высот при D -м среднем диаметре всей выборки, m^3 ; $\sum V_{ji}^{\varphi\mu(D)}$ - суммарный объем всех хлыстов φ -й группы качества и μ -го разряда высот при D -м среднем диаметре всей выборки, m^3 .

Таблица 1

Номенклатура сортиментов, выпиливаемых из березовых хлыстов

Индекс	Сортименты	Варианты СРХ				
		1	2	3	4	5
1	Пиловочник обычный	1 [3;4]	-	-	1 [4;5;6,5]	3 [4;5]
6	Строительное бревно	-	-	-	2 [4;5]	-
19	Подтоварник	-	-	3 [3;4]	3 [4]	4 [4;5]
18	Лыжный кряж	-	-	1 [2,2]	-	-
17	Фанерный кряж	-	1 [1,6;3,2]	-	-	1 [1,6;3,2]
41, 52	Балансы	2 [2]	3 [2]	-	-	-
14	Тарный кряж	3 [2;4]	2 [1,4]	2 [2;4]	-	2 [+1,5]
9	Технологическое сырье	4 [4;5]	4 [4;5]	4 [4;5]	4 [4;5;6,5]	5 [1,5;4;5;6]
10	Дрова	5 [1;2]	5 [1;2]	5 [1;2]	6 [1;2;4;6]	5 [1;2]
8	Кусковые отходы [длина от 0,1 м]	6	6	6	6	7

Примечание. Первая цифра указывает на очередность выпилки сортимента из хлыста по варианту СРХ. В квадратных скобках указаны значения выпиливаемых длин сортиментов (в метрах).

Для конкретных природно-производственных условий КМВ сортиментов из хлыстов рассчитывают по установленным регрессионным уравнениям связи с учетом основных таксационных показателей исходного сырья, а именно:

ниям связи с учетом основных таксационных показателей исходного сырья, а именно:

для березовых здоровых хлыстов

$$K = 5,26D - 0,08D^2 - 7,91; \quad (2)$$

для березовых низкокачественных хлыстов

$$K_0 = 6,73D - 0,11D^2 - 29,82; \quad (3)$$

для осиновых здоровых хлыстов

$$K = 3,683D - 0,05D^2 + 17,24; \quad (4)$$

для осиновых низкокачественных хлыстов

$$K_0 = 9,73D - 0,165D^2 - 57,53. \quad (5)$$

Таблица 2

Номенклатура сортиментов, выпиливаемых из осиновых хлыстов

Индекс	Сортименты	Варианты СРХ				
		1	2	3	4	5
1	Пилоочник обычный	1 [3;4]	-	-	2 [4;5]	-
6	Строительное бревно	-	-	2 [4]	-	-
19	Подтоварник	-	3 [3;4]	-	3 [4;5]	4 [3]
18	Спичечный кряж	-	1 [1,7;3,4]	-	1 [5]	-
14	Тарный кряж	3 [2;4]	2 [1,5;2]	-	-	3 [1,5;2]
15	Клепочный кряж	-	-	1 [3,1]	-	2 [3,1]
41, 52	Балансы	2 [2]	-	3 [2]	-	1 [1,2;1,5]
9	Технологическое сырье	4 [4;5]	4 [4;5]	4 [4;5]	4 [4;5]	5 [1,5;4;5]
10	Дрова	5 [1;2]	5 [1;2]	5 [1;2]	5 [1;2]	6 [1;1,5;2]
8	Кусковые отходы [длина от 0,01 м]	6	6	6	6	7

Объем производства круглых лесоматериалов рассчитывается с учетом материалов отвода лесосечного фонда: объема, породной и товарной структуры планируемого под раскряжевку сырья, среднего диаметра, выхода деловой древесины и разряда высот преобладающих древесных пород.

В современных условиях лесозексплуатации имеет место создание запасов на буферных складах и у трасс зимних лесовозных дорог в местах вахтовых заготовок древесины. Таксационные показатели хлыстов, поступающих из лесосек текущей рубки и межсезонных запасов, зачастую очень различаются. С учетом этого информация о сырье представляется в форме табл. 3.

Таблица 3

Характеристика сырья										
Древесная порода	Средний диаметр, см	Выход деловой древесины		Объем сырья, тыс. м ³	Разряд высот					
		%	м ³		1а	1б	2	3	4	5
Текущие рубки										
Береза										
Осина										
Итого:										
Буферные запасы										
Береза										
Осина										
Итого:										

Содержание деловой древесины низкокачественных хлыстов в общем объеме рассчитывают по эмпирическим формулам:

$$\text{для березы} \quad - \quad E_{r,\mu} = 1,67d_{r,\mu} - 1,33q_{r,\mu} + 94,4; \quad (6)$$

$$\text{для осины} \quad - \quad E_{r,\mu} = 83,4 - 0,8d_{r,\mu} + 0,16q_{r,\mu}, \quad (7)$$

где $E_{r,\mu}$ - доля деловой древесины из низкокачественных хлыстов, пригодной для выпуска деловых сортиментов, %; $q_{r,\mu}$ - выход деловых сортиментов из хлыстов r -й породы μ -го разряда высот, %.

Соответственно доля деловой древесины из здоровых хлыстов составит

$$\lambda_{r,\mu} = (100 - E_{r,\mu}). \quad (8)$$

Объемный выход i -го сортимента рассчитывается по формуле

$$D_i = 10^4 \left[\sum_r \sum_\mu W_{r,\mu}^1 q_{r,\mu}^1 (E_{r,\mu}^1 K_i^{\varphi=2,\mu(L)} + \lambda_{r,\mu}^1 K_i^{\varphi=2,\mu(L)}) + \sum_r \sum_\mu W_{r,\mu}^2 q_{r,\mu}^2 (E_{r,\mu}^2 K_i^{\varphi=2,\mu(L)} + \lambda_{r,\mu}^2 K_i^{\varphi=2,\mu(L)}) \right], \quad (9)$$

где $K_i^{\varphi=2,\mu(L)}$ - коэффициент выхода i -го сортимента из текущих рубок здоровых хлыстов ($\varphi=2$) μ -го разряда высот при диаметре на высоте груди D , %. $K_i^{\varphi=2,\mu(L)}$ - коэффициент выхода i -го сортимента из буферных запасов

низкокачественных хлыстов ($\varphi=3$) μ -го разряда высот при диаметре на высоте груди D , %.

Расчеты объемного выхода сортиментов выполняются в последовательности, обусловленной выбором в табл. 1 и 2 вариантов плана СРХ или иного плана. В любом случае должно выполняться основное правило последовательности расчетов - определять выход текущих сортиментов с учетом экономического использования только тонкомерной и/или средней толщины, крупной толщины товарной зоны хлыстов. Это позволяет сбалансировать по толщинам выпуск всех остальных сортиментов, что весьма важно в технологическом обеспечении производства круглых лесоматериалов в условиях специализации.