

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ЛЕСОСЕЧНЫХ И ЛЕСОСКЛАДСКИХ РАБОТ

УДК 634.0.30

И.В.ТУРЛАЙ, канд. техн. наук (БТИ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ УРАЛА И СИБИРИ

Исследование технологических структур лесозаготовительных систем (ЛС), согласно основным положениям [1–3], осуществлялось в 47 лесопромышленных предприятиях объединений Пермлеспром, Иркутсклеспром и Дальлеспром с общей годовой программой 18,1 млн. м³. Предприятия указанных объединений близки по условиям работы (табл. 1). Они базируются на автомобильной вывозке и имеют в своем составе сухопутные нижние склады, объемы которых характеризуются данными, приведенными в табл. 2, 3. Здесь и далее структуры ЛС представим как

$$n_1 \leftrightarrow n_2^m$$

где n_1 — число участков заготовки древесины, $n_1 \geq 1$; n_2 — число лесных складов в такой ЛС, $n_2 \geq 1$; m — число лесовозных дорог, по которым осуществляется вывозка древесины от n_1 к n_2 , $m \geq 1$, $m \approx n_1$.

Существующие структуры (Str) ЛС систематизированы в табл. 4. Наиболее широко представлены Str 3 ↔ 1, составляющие 15,4 % от общего числа исследованных структур. Всего же в ЛС выделенного региона насчитывается 22 типа структур, что меньше, чем в ЛС региона Европейской части СССР.

Доминирующим типом Str является $n_1 \leftrightarrow 1$, т.е. ЛС с одним лесным складом (39,2 %). На структуры $n_1 \leftrightarrow 2$ приходится 32,0 % всех ЛС. В рассматри-

Таблица 1. Характеристики условий работы ЛС Урала и Сибири

Объединения с рассматриваемыми ЛС	Состав насаждений, %		Объем хлыста, м ³	Запас на 1 га, м ³	Заболоченность лесного фонда, %	Рельеф местности, %		
	хвойные	лиственные				равнинный	холмистый	горный
Пермлеспром	60–90	10–40	0,18–0,47	140–247	4–70	95	4	1
Свердлеспром	20–90	10–80	0,28–0,49	180–290	0–50	87	11	2
Красноярсклеспром	60–100	0–40	0,37–0,96	123–230	0–60	79	25	6
Иркутсклеспром	60–100	0–40	0,40–1,10	172–250	0–15	73	20	7
Дальлеспром	70–100	0–30	0,40–0,76	80–180	0–70	77	21	12

Таблица 2. Распределение лесных складов по проектируемому сроку действия (%)

Объединение	Период, лет				
	меньше 5	5-10 + 0	10-15 + 0	15-20 + 0	больше 20
Пермлеспром	10,0	32,5	25,0	22,5	10,0
Свердлеспром	13,9	27,8	19,4	13,7	25,2
Красноярсклеспром	9,4	12,5	25,0	21,8	31,3
Иркутсклеспром	9,8	19,5	26,8	22,0	21,9
Дальлеспром	15,7	13,8	15,2	15,8	39,5

Таблица 3. Распределение лесных складов по грузообороту для ЛС Урала и Сибири (%)

Объединение	до 50 тыс. м ³	51-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350	более 400
Пермлеспром	15,0	25,4	24,0	23,6	7,0	2,5	2,5	—
Свердлеспром	2,8	18,1	31,9	18,0	15,3	4,1	2,8	4,8
Красноярсклеспром	—	6,3	25,0	40,6	15,6	6,2	8,2	—
Иркутсклеспром	—	4,9	9,8	34,1	19,5	24,4	4,5	—
Дальлеспром	—	3,9	17,6	41,2	9,8	5,9	5,8	11,8

Таблица 4. Распределение структур ЛС Урала и Сибири

Тип	P, %								
1↔1	4,3	2↔2	8,7	3↔3	—	4↔4	—	5↔5	4,6
2↔1	4,5	3↔2	8,7	4↔3	4,7	5↔4	2,2	6↔5	4,1
3↔1	15,4	4↔2	4,5	5↔3	4,3	6↔4	2,1		
4↔1	2,5	5↔2	6,2	6↔3	2,3	7↔4	2,0		
5↔1	6,6	6↔2	3,9	7↔3	1,0				
6↔1	4,0			8↔3	3,4				
7↔1	1,9								ΣP _i = 100 %

ваемом регионе отсутствуют ЛС со структурами $n_1 \leftrightarrow 6$, $n_1 \leftrightarrow 7$, $n_1 \leftrightarrow 8$, которые имеют место в Европейской части СССР.

Распределение структур внутри классов приведено в табл. 5.

Для $n_1 \leftrightarrow 1$ 40,2 % всех Str приходится на структуру $3 \leftrightarrow 1$, число же других в 2-3 раза меньше.

Более равномерно распределены структуры в $n_1 \leftrightarrow 2$, причем преобладающими являются $2 \leftrightarrow 2$ (27,2 %) и $3 \leftrightarrow 2$ (27,2 %).

Значительную часть ЛС типа $n_1 \leftrightarrow 3$ имеют структуры с малым числом участков заготовки (58 %).

Распределение для классов $n_1 \leftrightarrow 4$ и $n_1 \leftrightarrow 5$ лишь ориентировочно может служить анализу встречаемости таких структур, поскольку число их в рассматриваемом регионе невелико.

Таблица 5. Распределение структур внутри классов (%)

Показатель, %	Вероятность появления структур (Str)						
Str	1 ↔ 1	2 ↔ 1	3 ↔ 1	4 ↔ 1	5 ↔ 1	6 ↔ 1	7 ↔ 1
P	10,6	11,7	40,2	6,5	17,3	10,0	4,7
Str	2 ↔ 2	3 ↔ 2	4 ↔ 2	5 ↔ 2	6 ↔ 2	—	—
P	27,2	27,2	14,0	20,3	11,3	—	—
Str	3 ↔ 3	4 ↔ 3	5 ↔ 3	6 ↔ 3	7 ↔ 3	8 ↔ 3	—
P	—	29,3	28,5	14,2	7,1	20,1	—
Str	4 ↔ 4	5 ↔ 4	6 ↔ 4	7 ↔ 4	—	—	—
P	—	34,0	33,7	32,3	—	—	—
Str	5 ↔ 5	6 ↔ 5	—	—	—	—	—
P	69,5	30,8	—	—	—	—	—

Известно, что сложность структур (т.е. увеличение числа входящих элементов) повышается с ростом мощности ЛС. Однако эта общая закономерность конкретизируется применительно к каждому типу Str ЛС.

Согласно полученным зависимостям, для ЛС со структурами $n_1 \leftrightarrow 1$ характерен пропорциональный рост сложности Str при увеличении мощности ЛС в пределах 100–550 тыс. м³ для имеющихся предприятий.

Менее явно тенденция усложнения структур с ростом мощности ЛС проявляется в $n_1 \leftrightarrow 2$. Так, при переходе от Str 2 ↔ 2 к 4 ↔ 2 сложность структуры возрастает при неизменно сохраняющейся мощности лесозаготовительных предприятий. Рост мощности ЛС наблюдается при переходе от 4 ↔ 2 к 6 ↔ 2. Диапазон мощности ЛС со структурами $n_1 \leftrightarrow 2$ составляет 200–690 тыс. м³.

Пропорциональное усложнение структур с увеличением мощности ЛС характерно для Str типа $n_1 \leftrightarrow 3$. Одновременно отмечается узкий (по сравнению с другими структурами) диапазон мощностей ЛС 380–465 тыс. м³.

Степень заболоченности лесфонда неоднозначно влияет на структуру ЛС. В Str $n_1 \leftrightarrow 1$ имеется тенденция усложнения структур при увеличении степени заболоченности лесфонда предприятия.

В ЛС с двумя и более лесными складами ($n_1 \leftrightarrow 2$, $n_1 \leftrightarrow 3$) не наблюдается устойчивой зависимости сложности структуры от степени заболоченности. Можно сделать заключение, что влияние заболоченности лесфонда меньше сказывается на ЛС со значительным числом участков заготовки и нижних складов.

Анализ полученных зависимостей (рис. 1) позволяет сделать вывод о структурном усложнении ЛС при уменьшении объема ствола в лесосырьевой базе предприятия по всем типам структур. Наиболее ощутимо это влияние у ЛС со Str $n_1 \leftrightarrow 1$ при изменении объема ствола в диапазоне 0,26–0,68 м³, а с усложнением структур ($n_1 \leftrightarrow 2$, $n_1 \leftrightarrow 3$ и т.д.) влияние объема ствола как фактора уменьшается.

Породный состав и запас древесины на 1 га оказывают определенные воздействия на структуру ЛС.

Так, сложность структур растет со снижением доли хвойных пород особенно ощутимо у ЛС со значительным числом производственных участков ($6 \leftrightarrow 1, 7 \leftrightarrow 1, n_1 \leftrightarrow 3$). В иных случаях влияние породного состава практически не сказывается.

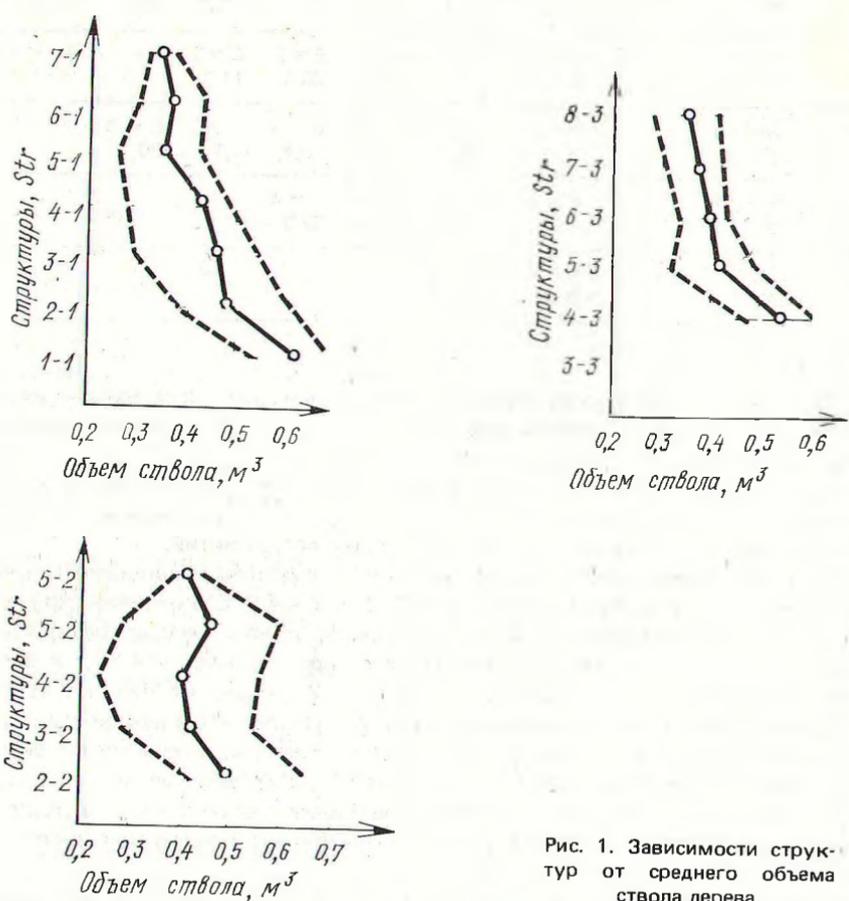


Рис. 1. Зависимости структур от среднего объема ствола дерева.

Выявление особенности и зависимость образования структур лесозаготовительных систем целесообразно использовать при проектировании и реконструкции предприятий с целью создания рациональных технологических структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турлай И.В. Исследование работоспособности больших лесозаготовительных систем. — Лесн. журн., 1981, № 6, с. 94–98. 2. Турлай И.В. Оценка структур в лесозаготовительных системах. — В кн.: Механизация лесоразработки и транспорт леса. Минск: Выш. шк., 1981, вып. 12, с. 8–12. 3. Будыка С.Х., Турлай И.В. Работоспособность лесозаготовительных систем с промплощадками. — Докл. АН БССР, 1981, т. 25, № 12, с. 1092–1095.