

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Статистическая модель динамики ТПЛ представляет собой сумму детерминированного и случайного значений объемов заготовки, вывозки и разделки хлыстов.

2. Характер протекания ТПЛ по фазам работ внутри года для каждого предприятия сугубо индивидуален, что в целях лучшего планирования и организации ТПЛ требует значения численных параметров ТПЛ.

3. Показателем ТПЛ, который в совокупности учитывает влияние основных факторов на величину месячных объемов заготовки, вывозки, разделки хлыстов, может быть коэффициент неравномерности $\bar{K}_H^{\Phi}(t_i)$.

4. Если условия протекания ТПЛ на предприятии существенно не изменяются, для получения достоверных результатов достаточно иметь данные за пять последних лет.

5. Полученные материалы могут быть использованы при разработке аналитических моделей ТПЛ, которые на основе расчетов позволят согласовывать и определять месячные объемы заготовки, вывозки и разделки хлыстов, определять (планировать) динамику запасов хлыстов в лесу и на складах по месяцам, объемы сезонных запасов хлыстов на периоды распутиц и ряд других практических вопросов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хеннан Э. Анализ временных рядов. — М.: Наука, 1964. — 215 с. 2. Романов В.С., Турлай И.В. Основы научных исследований. — Минск: Изд-во БТИ, 1980. — 61 с. 3. Френкель А. Математические методы анализа динамики и прогнозирования производительности труда. — М.: Экономика, 1972. — 190 с. 4. Айволян С.А. Статистическое исследование зависимости. — М.: Металлургия, 1968. — 218 с.

УДК 634.0.3:519

И.В.ТУРЛАЙ, канд.техн.наук (БТИ)

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Создание больших лесозаготовительных систем (ЛС), какими являются лесопромышленные предприятия, предполагает согласованное решение комплекса технологических, технических и другого рода задач. Важная роль здесь отводится установлению рациональных структур. При расчете последних, согласно [1,2], возникает необходимость в определении характеристик производственных участков по заготовке, транспортировке и первичной переработке древесины. Оценка работоспособности производственных участков характеризуется определенной сложностью, которая усугубляется и тем, что участок может выполнять свои функции с различными характеристиками качества функционирования.

Пусть каждому состоянию бригады (производственного участка) $S(t)$ со относится производительность $\Pi(t)$. Тогда модель функционирования бригады будет иметь следующий вид:

Показатели лесозаготовительных условий и распределение древостоев в процентах площади

Объединение	Средний объем хлыста, м ³	Запас на 1 га, м ³	Категория почвенно- грунтовых условий	Крутизна склонов, град.
Архангельскпром	0,1 - 0,3	50-100	I - 23	0-10
Вологдалеспром	0,31-0,7	101-200	II - 32	11-20
Кареллеспром	0,71 и выше	201 и более	III - 45	- 8
Комилеспром				
Кировлеспром	0,1 - 0,3	50-100	I - 15	
Костромалеспром	0,31-0,7	101-200	II - 62	
Минлеспром БССР	0,71 и выше	201 и более	III - 23	0-10
Пермлеспром				
Свердлеспром	0,1 - 0,3	50-100	I - 42	0-10
	0,31-0,7	101-200	II - 33	11-20
	0,71 и выше	201 и более	III - 25	более 20
Тюменьлеспром	0,1 - 0,3	50-100	I - 26	
Томлеспром	0,31-0,7	101-200	II - 44	
	0,71 и выше	201 и более	III - 30	0-10
Красноярсклеспром				
Иркутсклеспром	0,1 - 0,3	50-100	I - 67	0-20
	0,31-0,7	101-200	II - 26	11-20
	0,71 и выше	201 и более	III - 7	более 20
Дальлеспром				
	0,1 - 0,3	50-100	I - 55	0-10
	0,31-0,7	101-200	II - 33	11-20
	0,71 и выше	201 и более	III - 12	более 20

$$\Pi(t) = \begin{cases} \Pi_0 \text{ при } S(t) \in M_0; \\ \Pi_1 \text{ при } S(t) \in M_1; \\ \Pi_2 \text{ при } S(t) \in M_2; \\ \dots \\ \Pi_m \text{ при } S(t) \in M_m. \end{cases}$$

где M_0, M_1, \dots, M_m — множество состояний, в которых бригада функционирует с производительностями $\Pi_0, \Pi_1, \dots, \Pi_m$.

Качество функционирования бригады на всем множестве значений определяется функцией

$$\Pi(t) = K \{ \Pi, \omega(t) \},$$

где Π — расчетная производительность бригады; $\omega(t)$ — вероятность нахождения системы в состояниях, в которых достигается производительность не ниже Π .

Параметр $\omega(t)$ представляется набором показателей, т.е.

$$\{ \omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m \}$$

Определение параметров ω_{Π} было проведено нами для лесосечных бригад и бригад, осуществляющих транспорт леса в 12 объединениях с лесозэксплуатационными условиями, согласно табл. 1.

Для лесосечных бригад, эксплуатирующих тракторы ТДТ-55 и ТТ-4, в табл. 2 приведены средние значения параметра $\bar{\omega}_{\Pi}$, средние квадратичные отклонения $\sigma_{\omega_{\Pi}}$, доверительные интервалы для средних Δ , ошибки средних $\psi_{\bar{\omega}_{\Pi}}$ и средних квадратичных ψ_{σ} , а также эмпирические (t_3) и табличные (t_T) величины t-критерия.

Для бригад, работающих на базе ТДТ-55, наиболее высокий параметр ω_{Π} в ЛС Кареллеспрома и Минлеспрома БССР, а при базе ТТ-4 у ЛС Пермлеспрома. Наблюдается разброс значений ω_{Π} одного порядка для бригад, работающих в разных лесозэксплуатационных условиях и эксплуатирующих различные типы тракторов. Значения ошибок $\bar{\omega}_{\Pi}$ и $\sigma_{\omega_{\Pi}}$ не превышают 2,15%, что обеспечивает надежность.

Получение параметров ω_{Π} характеризуется спецификой, поскольку их значения определяются в различные периоды времени и возникает необходимость установления существенности различий ω_{Π_i} и $\omega_{\Pi(i+1)}$. С этой целью оценка $\bar{\omega}_{\Pi}$ осуществлялась t-критерием по ω_{Π} для разных периодов года (рис.1). Различия между ω_{Π} оказались несущественны, поскольку $t_3 < t_T$.

Рассматривая распределения ω_{Π} (рис. 2), отметим, что при одинаковых средних значениях $\bar{\omega}_{\Pi}$ предпочтительными являются распределения ω_{Π} с отрицательной асимметрией, так как в этом случае основная масса бригад ЛС имеет параметр ω_{Π} выше $\bar{\omega}_{\Pi}$. Такой характер распределений ω_{Π} свойственен ЛС Кареллеспрома и Комилеспрома (ТДТ-55). Коэффициент асимметрии для них равен соответственно $-1,22$ и $-1,32$.

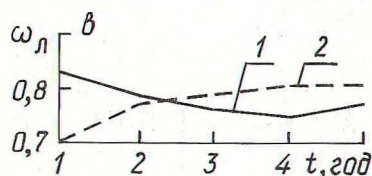
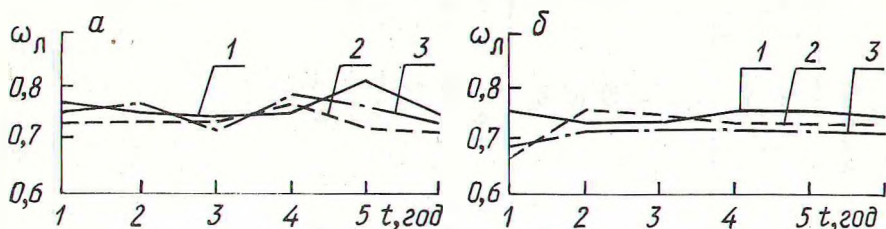
При положительной асимметрии распределений ω_{Π} — ЛС Архангельскпрома, Вологдалеспрома (ТДТ-55); Пермлеспрома, Свердловлеспрома, Тюменьлес-

прома, Томлеспрома, Красноярсклеспрома, Дальлеспрома (ТТ-4) — большая часть бригад имеет значение $\omega_{\text{л}} < \bar{\omega}_{\text{л}}$. Коэффициент же асимметрии распределений для названных ЛС расположился в диапазоне 0,42–0,81.

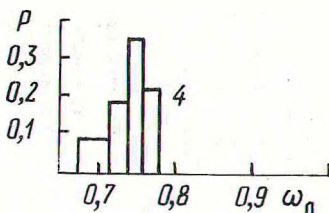
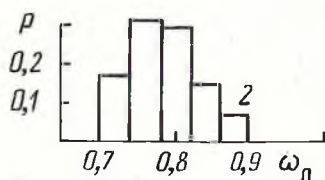
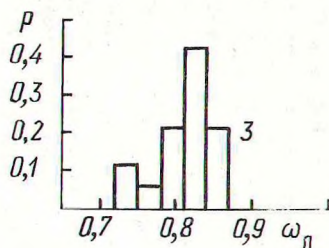
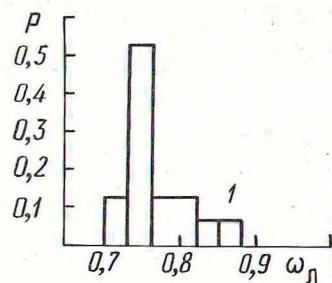
Значения $\bar{\omega}_{\text{л}}$ и их оценки для бригад, работающих на базе бесчокерных машин ТБ-1 и ЛП-18А, приведены в табл. 3.

Высокие значения $\omega_{\text{л}}$ свойственны ЛС Кареллеспрома и Минлеспрома БССР (ТБ-1); Комиллеспрома, Кировлеспрома, Свердлеспрома (ЛП-18А).

Бригады, эксплуатирующие бесчокерные трелевочные тракторы, имеют при прочих относительно равных условиях параметр $\omega_{\text{л}}$ на 4–10 % ниже, чем при работе на базе чокерных тракторов. Несколько (на 14 %) возрастает разброс значений $\omega_{\text{л}}$.



Р и с. 1. График изменения $\bar{\omega}_{\text{л}}$: а — ТДТ-55: 1 — Архангельсклеспром; 2 — Вологдалеспром; 3 — Комиллеспром; б — ТТ-4: 1 — Свердлеспром; 2 — Тюменьлеспром; 3 — Томлеспром; в — ТБ-1: 1 — Кареллеспром; 2 — Минлеспром БССР.



Р и с. 2. Распределение параметра $\omega_{\text{л}}$ для бригад на базе ТДТ-55: 1 — Архангельсклеспром; 2 — Минлеспром БССР; 3 — Кареллеспром; 4 — Комиллеспром.

Таблица 2

Параметры $\omega_{\text{л}}$ для бригад на базе ТДТ-55 и ТТ-4

Тип основной машины	Объединение	$\omega_{\text{л}}$	Доверительные интервалы $\pm \Delta$		$\sigma_{\omega_{\text{л}}} \times 10^{-2}$	$\psi_{\overline{\omega_{\text{л}}}, \%}$	$\psi_{\sigma}, \%$	Оценка $\omega_{\text{л}}$	
			$p=0,90$	$p=0,95$				t_{α}	t_{γ}
ТДТ-55	Архангельсклеспром	0,76	0,016	0,019	3,77	0,92	0,65	2,03	2,11
	Вологдалеспром	0,72	0,020	0,024	4,41	1,14	0,81	1,83	2,13
	Кареллеспром	0,82	0,016	0,020	4,13	0,95	0,67	2,23	2,54
	Комилеспром	0,74	0,017	0,021	3,10	0,93	0,66	2,12	2,20
	Минлеспром БССР	0,79	0,011	0,013	4,64	0,64	0,45	1,93	2,00
ТТ-4	Пермлеспром	0,76	0,016	0,019	3,51	0,91	0,65	2,01	2,13
	Свердлеспром	0,74	0,017	0,021	3,19	0,96	0,68	2,19	2,20
	Тюменьлеспром	0,74	0,031	0,038	5,75	1,73	1,23	2,04	2,20
	Томлеспром	0,72	0,039	0,049	6,46	2,15	1,52	1,97	2,26
	Красноярсклеспром	0,70	0,019	0,023	4,58	1,1	0,78	1,96	2,10
	Иркутсклеспром	0,66	0,015	0,018	2,21	0,78	0,55	2,27	2,31
	Дальлеспром	0,74	0,025	0,031	4,41	1,40	0,99	2,03	2,23

658604

Параметры ω_n для бригад на базе ТБ-1 и ЛП-18А

Тип основной машины	Объединение	$\bar{\omega}_n$	Доверительные интервалы $\pm \Delta$		$\sigma_{\bar{\omega}_n} \times 10^{-2}$	$\psi_{\bar{\omega}_n}, \%$	$\psi_{\sigma}, \%$	Оценка $\bar{\omega}_n$	
			$p=0,90$	$p=0,95$				t_{σ}	t_T
ТБ-1	Архангельсклеспром	0,71	0,026	0,033	2,87	1,30	0,92	2,20	2,57
	Вологдалеспром	0,68	0,034	0,044	3,84	1,71	1,21	2,05	2,57
	Комиллеспром	0,67	0,032	0,041	3,54	1,62	1,15	2,23	2,57
	Кареллеспром	0,77	0,040	0,051	4,44	2,03	1,44	2,13	2,57
	Минлеспром БССР	0,76	0,081	0,103	8,95	4,01	2,84	1,06	2,57
ЛП-18 А	Комиллеспром	0,71	0,026	0,032	2,92	1,32	0,92	2,37	2,45
	Кировлеспром	0,71	0,066	0,083	7,50	3,41	2,42	2,31	2,45
	Свердлеспром	0,70	0,021	0,025	4,84	1,21	0,86	1,75	2,12
	Томлеспром	0,68	0,016	0,021	2,02	0,87	0,62	1,72	2,36
	Красноярсклеспром	0,62	0,018	0,021	4,03	1,00	0,71	2,03	2,12
	Иркутсклеспром	0,63	0,026	0,032	5,57	1,49	1,06	2,10	2,14
	Дальлеспром	0,64	0,037	0,046	4,21	1,94	1,38	2,05	2,36

Отрицательная асимметрия свойственна распределениям ω_n в ЛС Архангельсклеспрома, Минлеспрома БССР (ТБ-1); Иркутсклеспрома (ЛП-18А).

С помощью t и F -критериев выделены группы ЛС, для которых различие в значениях $\bar{\omega}_n$ и $\sigma_{\bar{\omega}_n}$ не являются существенными (табл. 2, 3).

Аналогичный состав групп предприятий практически сохраняется в случае использования бесчокерных трелевочных тракторов.

В расчетах ЛС следует применять два значения параметра ω_n , определяемых как

$$\omega_n = \bar{\omega}_n \pm \Delta p = 0,95.$$

Полученный диапазон значений ω_n позволит оценить возможные колебания параметра работоспособности, что неизбежно при функционировании ЛС на практике. С другой стороны, рассмотрение диапазона значений ω_n снизит неопределенность при прогнозировании поведения ЛС в различных условиях эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турлай И.В. Исследование работоспособности больших лесозаготовительных систем. — Изв. вузов. Лесной журнал, 1981, № 6, с.94—98. 2. Будыка С.Х., Турлай И.В. Работоспособность лесозаготовительных систем с промплощадками. — Докл. АН БССР, т. XXV, № 12, 1981, с. 1092—1095.

УДК 630*378.2.002.5

С.С.ЛЕБЕДЬ, канд.техн.наук,
Д.М.ГАЙДУКЕВИЧ, канд.техн.наук (БТИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗАХВАТНОГО МЕХАНИЗМА УСТАНОВКИ ПОШТУЧНОЙ ПОДАЧИ БРЕВЕН

В данной работе на основании результатов проведенных ранее аналитических исследований и их анализа определены оптимальные конструктивные параметры хватного механизма — главного целевого органа загрузочного устройства [1,2], разработанного в БТИ им. С.М.Кирова.

В работе [2] на основании статических расчетов осуществлен подбор параметров хватного механизма, у которого радиусы кривошипа и кулисы равны между собой, а передаточное отношение между этими звеньями равно единице.

Практика показывает, что длина кривошипа хватного механизма должна быть значительно больше длины кулисы, что оказывает положительное влияние на процесс разбора пачек лесоматериалов. В результате соблюдения этого условия возникают дополнительные трудности в определении параметров хватного механизма, так как изменяются передаточное отношение между кривошипом и кулисой и величина усилий, воспринимаемая ими.

В процессе исследований по каждой из расчетных схем хватного механизма [3] варьировались исходные параметры (рис. 1): L — база механизма; $R_{кр}$ — радиус поверхности кривошипа, образующей приемное гнездо; $R_{кл}$ — радиус дуги окружности, образующей приемное гнездо; H — расстояние от ли-