

вых ресурсов позволит наиболее полно удовлетворять потребности народного хозяйства БССР в продукции лесной и лесобрабатывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Народное хозяйство СССР в 1979 г.: Статистический ежегодник. — М.: Статистика, 1980. — 616 с. 2. Народное хозяйство Белорусской ССР: Статистический ежегодник. — Минск: Беларусь, 1980. — 296 с. 3. Петров А.П. Организация комплексного использования лесных ресурсов. — М.: Лесная промышленность, 1978. — 184 с. 4. Здоро в ц е в Г.И., Ш е р ш е н ь Л.И. Научно-механический прогресс и перспективы развития лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. — Минск.: БелНИИНТИ Госплана БССР, 1980. — 56 с. 5. Об опыте работы по повышению эффективности использования лесных ресурсов: Материалы Всесоюзного семинара, проходившего в г. Ивано-Франковске 15—17 октября 1980 г. — М.: ВНИПИЭИлеспром, 1980. — 133 с.

УДК 658.14.01

Л.С. ЗЕНЬКОВИЧ, аспирант (БТИ)

О МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЛАНИРОВАНИЯ ЕГО РАБОТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И ОБЪЕДИНЕНИЯХ МИНЛЕСПРОМА БССР

Одной из ключевых задач одиннадцатой пятилетки, как подчеркивалось на XXVI съезде КПСС, является более полное и эффективное использование производственных мощностей [1] на промышленных предприятиях, в том числе и на лесозаготовительных предприятиях и объединениях Минлеспрома БССР. Решение данной задачи относится к одному из важных условий перевода экономики нашей страны на интенсивный путь развития и требует, в свою очередь, совершенствования планирования использования производственных мощностей и в особенности технологического оборудования.

В плановой и оперативной работе предприятий и объединений данной отрасли применяется большое количество показателей, норм и нормативов использования технологического оборудования. Однако в методике расчета отдельных показателей и в применении нормативов времени здесь наблюдается значительный разброс, что приводит нередко к искажению выводов и оценки результатов работы коллективов.

В целях устранения отмеченных недостатков в Отраслевой научно-исследовательской экономической лаборатории Минлеспрома БССР были проведены с нашим непосредственным участием¹ необходимые исследования, анализ передового опыта и разработки единой методики расчетов и нормативов времени использования указанного оборудования, в частности — лесовозных автомобилей МАЗ-509, трелевочных тракторов ТДТ-55 и челюстных погрузчи-

¹ В проведении исследований принимали участие также И.М. Райхлин, С.И. Дерванов и др.

ков ПЛ-1. Результаты этой работы в виде рекомендаций производству излагаются в данной статье. При этом были критически проанализированы все применяемые в настоящее время показатели и нормативы использования [2] указанных машин и отобраны те из них, которые отвечают задаче повышения эффективности производства. Например, по нашему мнению, надежной единицей измерения машинного времени работы машин является 1 машино-смена, а не 1 машино-день. Машино-смена обладает определенной конкретностью — семичасовая или восьмичасовая. Машино-день же — величина расплывчатая: при односменном режиме машино-день равен 1 машино-смене, при двухсменном — он равен двум машино-сменам, при трехсменном — трем. Этот показатель часто бывает несравним и применять его в практике следовало бы только в случае необходимости. И машино-смены разной продолжительности необходимо приводить в сопоставимый вид по формуле

$$\Sigma MC_{(7)} = \frac{\Sigma MC_{(8)} \cdot 8}{7} \quad \text{или} \quad \Sigma MC_{(8)} = \frac{\Sigma MC_{(7)} \cdot 7}{8} \quad (1)$$

где $\Sigma MC_{(7)}$ — количество машино-смен семичасовой продолжительности;

$\Sigma MC_{(8)}$ — то же, восьмичасовой продолжительности.

Использование указанных машин можно характеризовать лишь комплексом технико-экономических показателей, к основным из которых относятся следующие:

— производительность на одну машино-смену (P_{CM}); при этом различают производительность на машино-смену расчетную (P_p), плановую ($P_{пл}$) и фактическую (P_f);

— выработка на списочную машину (годовая, квартальная и т.п.) — V_{CM} ;

— коэффициент сменности (K_{CM});

— коэффициент технической готовности машин ($K_{ТГ}$);

— коэффициент использования календарного времени ($K_{КВ}$);

— коэффициент использования исправных машин ($K_{ИМ}$);

— коэффициент использования машин на основной работе ($K_{ОР}$);

— коэффициент использования машин на всех видах работ ($K_{ВР}$);

— количество рейсов машины в смену (P_{CM});

— сменный пробег, км (L_{CM});

— общий пробег списочного количества машин, км ($\Sigma L_{об}$) и др.

Рассмотрим предлагаемую нами методику планирования перечисленных показателей и некоторые нормативы времени.

Расчетная производительность на одну машино-смену — это технически обоснованная норма производительности машины в единицу времени. Методика ее определения для рассматриваемых машин дается в [2]. Эту методику применять можно. Однако для лесовозных автомобилей и трелевочных тракторов расчетную производительность в смену целесообразнее определять по формуле

$$P_p = P_{CM} \cdot Q_p \quad (2)$$

где P_{CM} — количество рейсов в смену; Q_p — нагрузка на рейс, м³.

Количество рейсов лесовозного автомобиля в смену определяется так:

$$P_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}} - (T_{\text{пз}} + l_0 \cdot t_0)}{l_{\text{м}} \cdot t_{\text{м}} + l_{\text{yc}} \cdot t_{\text{yc}} + l \cdot t_{\text{в}} + T_{\text{с}}}, \quad (3)$$

где $T_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены, мин; $T_{\text{пз}}$ — время на подготовительно-заключительную работу в смену, мин; l_0 — расстояние нулевого пробега, км; t_0 — время пробега 1 км в обоих направлениях, мин; $l_{\text{м}}$ — расстояние вывозки по магистрали и веткам, км; $t_{\text{м}}$ — время пробега 1 км в обоих направлениях по магистрали и веткам, мин; l_{yc} — расстояние вывозки по усу дороги, км; t_{yc} — время пробега 1 км в обоих направлениях по усу, мин; l — расстояние вывозки, км; $t_{\text{в}}$ — время на скрещивание встречных автопоездов, установленное на 1 км.

Количество рейсов в смену трактора на трелевке определится

$$P_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}} - (T_{\text{пз}} + T_{\text{об}} + T_{\text{отл}})}{t_1 + t_2 + t_3}, \quad (4)$$

где $T_{\text{об}}$ — время на обслуживание трактора, мин; $T_{\text{отл}}$ — время на отдых и личные надобности на смену, мин; t_1 — время на пробег расстояния трелевки в обоих направлениях, мин на рейс; t_2 — время на чокеровку и набор во-за, мин на рейс; t_3 — время на отцепку и снятие чокеров, мин на рейс.

Расчетная производительность в смену трактора на трелевке определяется по формуле [2].

Нормативы для формул (2), (3) и (4) приведены в справочнике [2].

Фактическая производительность машин на 1 машино-смену берется из отчетных данных предприятий или определяется по формуле

$$P_{\text{ф}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{\Sigma \text{МС}_{\text{ф}}}, \quad (5)$$

где $Q_{\text{ф}}$ — фактический объем работ, м³; $\Sigma \text{МС}_{\text{ф}}$ — количество фактически отработанных машино-смен.

Плановая производительность машин (автомобилей МАЗ-509, тракторов ТДТ-55, погрузчиков ПЛ-1) на машино-смену определяется по формуле

$$P_{\text{пл}} = P_{\text{р}} \cdot K, \quad (6)$$

где K — коэффициент выполнения норм выработки (учитывающий их перевыполнение), устойчиво достигнутый передовыми рабочими,

$$K = \frac{P_{\text{ф}}}{P_{\text{р}}}. \quad (7)$$

Устойчиво достигнутым коэффициентом выполнения норм выработки в Минлеспроме БССР считается наибольший по величине, который получился не менее чем у 25% лучших рабочих-механизаторов данной профессии. Согласно проведенным исследованиям работы объединений и предприятий, указанный коэффициент (K) составляет: для лесовозных автомобилей МАЗ-509 — 1,46¹; для трелевочных тракторов ТДТ-55 — 1,1; для челюстных погрузчиков ПЛ-1 — 1,1.

¹ В среднем по Минлеспрому БССР за 1980 г.: $P_{\text{ф}}$ равна 29,5 м³; среднее расстояние вывозки древесины — 49 км; $P_{\text{р}}$ составляет 20,2 м³; отсюда $K = P_{\text{ф}} / P_{\text{р}} = 29,5 / 20,2 = 1,46$.

Выработка (годовая, квартальная и т.п.) на списочную машину определяется

$$V_{\text{см}} = \frac{Q}{M_{\text{сп}}}, \quad (8)$$

где Q — объем работ (вывозки, трелевки, погрузки и т.д.), выполненный за соответствующий период; $M_{\text{сп}}$ — списочное количество машин.

По объединениям и предприятиям данной отрасли рассматриваемые машины используются в одну смену, поэтому коэффициент сменности ($K_{\text{см}}$) планируется здесь равным единице.

Коэффициент технической готовности машин ($K_{\text{тг}}$) определяется на основе нормативов и методических указаний, приведенных в [3]. Этот коэффициент определяется отношением машино-смен в исправном состоянии ($\Sigma MC_{\text{и}}$) к машино-сменам пребывания в хозяйстве ($\Sigma MC_{\text{х}}$)

$$K_{\text{тг}} = \frac{\Sigma MC_{\text{и}}}{\Sigma MC_{\text{х}}} = \frac{\Sigma MD_{\text{к}} - \Sigma MD_{\text{рем}}}{\Sigma MD_{\text{к}}} = \frac{D_{\text{к}} - D_{\text{рем}}}{D_{\text{к}}}, \quad (9)$$

где $\Sigma MD_{\text{к}}$ — количество машино-дней пребывания в хозяйстве; $D_{\text{к}}$ — календарное количество дней одной машины; $\Sigma MD_{\text{рем}}$ — количество машино-дней в ремонте и ожидании ремонта; $D_{\text{рем}}$ — количество дней в ремонте и ожидании ремонта одной машины.

Определение коэффициента технической готовности через машино-дни дает лишь приближенное его значение. Более точное его значение можно получить через отношение машино-смен.

Количество машино-смен пребывания в хозяйстве определяется

$$\Sigma MC_{\text{х}} = M_{\text{сп}} \cdot D_{\text{к}} \cdot K_{\text{см}}. \quad (10)$$

Количество машино-дней пребывания в хозяйстве ($MD_{\text{х}}$) определяется по формуле (10), но без коэффициента сменности.

Анализ работы объединений и предприятий (в том числе и передового опыта) Минлеспрома БССР показывает, что в этих условиях оптимальные (опытно-статистические) коэффициенты технической готовности равны: для лесовозных автомобилей (МАЗ-509) 0,83, для трелевочных тракторов и челюстных погрузчиков 0,80.

Важным показателем использования машин и механизмов в лесной промышленности являются затраты машинного времени в машино-сменах, которые необходимы для исчисления потребной численности машин списочных, работающих, резервных и т.д., а также для определения эксплуатационных затрат. При этом отметим, что методика расчета этого показателя для лесовозных автомобилей, трелевочных тракторов и челюстных погрузчиков однотипна

$$\Sigma MC_{\text{ор}} = \frac{Q}{\Pi_{\text{пл}}}, \quad (11)$$

где $\Sigma MC_{\text{ор}}$ — количество машино-смен на основной работе (на вывозке леса, трелевке, погрузке древесины и т.д.), потребных для выполнения данного объема работ (Q м³).

При необходимости количество машино-смен определяется и по расчетной производительности в смену ($\Pi_{\text{р}}$).

Количество машино-смен на прочих работах ($MC_{п.р}$) можно определить

$$\Sigma MC_{п.р} = \Sigma MC_{ор} \cdot K_{п.р} = \Sigma MC_{ор} \cdot 0,05, \quad (12)$$

где $K_{п.р}$ — коэффициент, учитывающий потребность машино-смен для прочих работ.

Исследованиями доказано, что для условий лесозаготовительных предприятий и объединений БССР прочие работы лесовозных автомобилей составляют 5% ($K_{п.р} = 0,05$), а для трелевочных тракторов 6% ($K_{п.р} = 0,06$) от основных работ.

Количество машино-смен на перебазирование с одной лесосеки на другую ($MC_{п.б}$) можно определить

$$\Sigma MC_{п.б} = H \cdot K_{п.б} \cdot K_{см}, \quad (13)$$

где H — количество лесосек, осваиваемых в плановом периоде; $K_{п.б}$ — коэффициент, учитывающий количество машино-смен, необходимых на перебазирование.

Согласно проведенным исследованиям, установлен норматив на перебазирование одного трелевочного трактора в среднем на одну лесосеку в размере 0,5 машино-смен и такой же норматив на перебазирование одного челюстного погрузчика, т.е. $K_{п.б} = 0,5$ машино-смен.

Количество машино-смен на всех видах работ в планируемом периоде ($\Sigma MC_{в.р}$) будет равно:

по лесовозным автомобилям

$$\Sigma MC_{в.р} = \Sigma MC_{о.р} + \Sigma MC_{п.р}; \quad (14)$$

по трелевочным тракторам

$$\Sigma MC_{в.р} = \Sigma MC_{о.р} + \Sigma MC_{п.р} + \Sigma MC_{п.б}; \quad (15)$$

по челюстным погрузчикам

$$\Sigma MC_{в.р} = \Sigma MC'_{о.р} + \Sigma MC''_{о.р} + \Sigma MC_{п.б}, \quad (16)$$

где $\Sigma MC'_{о.р}$ — количество машино-смен на погрузке древесины на верхних складах; $\Sigma MC''_{о.р}$ — количество машино-смен на погрузке древесины на промежуточных складах.

Как в плановых технико-экономических расчетах, так и в отчетности предприятий и объединений в обязательном порядке исчисляется коэффициент использования календарного времени ($K_{к.в}$), который определяется отношением количества машино-смен (или машино-дней) в работе (на всех работах) к количеству машино-смен (маш.-дней) пребывания в хозяйстве

$$K_{к.в} = \frac{\Sigma MC_{в.р}}{\Sigma MC_x} = \frac{\Sigma MD_{в.р}}{\Sigma MD_x} \quad (17)$$

Перевод машино-смен (и плановых, и фактических) в машино-дни можно произвести по формуле

$$MD = \frac{MC}{K_{см}} \quad (18)$$

Т а б л и ц а 1. Нормативы простоев машин по природно-климатическим условиям в днях

Наименование	Группы предприятий		
	I	II	III
Норматив простоев в год на один лесозвозный автомобиль и челюстной погрузчик в днях	10	15	20
То же, на один трелевочный трактор	8	8	8

Для определения потребной численности машин необходимы (кроме приведенных показателей) нормативы времени на целодневные простои в году по природно-климатическим условиям. Нормативы указанных простоев и разбивка предприятий и объединений на группы (табл. 1) выполнены на основе проведенных исследований и анализа работы последних.

К I группе предприятий и объединений отнесены: "Житковичлес", "Иванцевичдрев", "Могилевлес", "Минскдрев", "Речицдрев"; ко II — "Бобруйскдрев", "Борисовдрев", "Гомельдрев", "Лунинецлес", "Молодечнолес", "Мозырьдрев", "Мостодрев", Червенский леспромхоз; к III — Витебский леспромхоз, Оршанский леспромхоз, "Полоцклес", "Пинскдрев".

Потребное количество работающих машин на основной работе (вывозке, трелевке, погрузке и т.п.) ($M_{o.p}$) определяется по формуле

$$M_{o.p} = \frac{\sum MC_{o.p}}{D_p \cdot K_{cm}} = \frac{\sum MD_{o.p}}{D_p} \quad (19)$$

Для челюстных погрузчиков этот показатель будет равен

$$M_{o.p(ч)} = \frac{\sum MC'_{o.p} + \sum MC''_{o.p}}{D_p \cdot K_{cm}} \quad (19a)$$

Потребное количество работающих машин на всех работах ($M_{в.р}$) будет:

$$M_{в.р} = \frac{\sum MC_{в.р}}{D_p \cdot K_{cm}} = \frac{\sum MC_{o.p} + \sum M_{п.р} + \sum MC_{п.б}}{D_p \cdot K_{cm}} = \frac{\sum MD_{в.р}}{D_p} \quad (20)$$

где K_{cm} — коэффициент сменности.

В условиях лесозаготовительной промышленности Белоруссии, где коэффициент сменности на лесосечных работах и вывозке леса равен единице, знаменатель формул (19), (19a) и (20) практически будет состоять из одной величины D_p . Здесь D_p — количество рабочих дней в году (или в планируемом периоде) в среднем на одну машину:

$$D_p = D_k - (D_v + D_{п.р} + D_{п.ог}), \quad (21)$$

где D_v — количество выходных дней в планируемом периоде; $D_{п.р}$ — количество праздничных дней в периоде; $D_{п.ог}$ — количество дней простоев по погодным условиям (табл. 1).

Применительно к годовому периоду для предприятий I группы D_p будет равно: $D_p = 365 - (52 + 8 + 10) = 295$ дней; для предприятий II группы этот показатель равен 290 дням, для предприятий III группы — 285 дням.

Количество резервных машин в лесной промышленности планируется: для лесовозных автомобилей — 1 резервная машина на 6 работающих; для трелевочных тракторов и челюстных погрузчиков — 1 резервная машина на 4 работающих.

Коэффициент, учитывающий резервные лесовозные машины, может исчисляться одним из двух следующих способов:

$$K_{рез}^I = \frac{6+1}{6} = \frac{7}{6} = 1,17; K_{рез}^{II} = \frac{6}{6+1} = \frac{6}{7} = 0,86. \quad (22)^1$$

По первому способу $K_{рез}^I$ используется как множитель, по второму — как делитель.

Количество машин в исправном состоянии ($M_{и}$) будет равно количеству работающих машин (на всех видах работ), умноженному (или деленному) на коэффициент резервных машин

$$M_{и} = M_{в.р} \cdot K_{рез}^I = \frac{M_{в.р}}{K_{рез}^{II}}. \quad (23)$$

Коэффициент использования исправных машин ($K_{ии}$) определяется как отношение машино-смен (машино-дней) в работе к числу машино-смен (машино-дн.) в исправном состоянии ($MC_{и}$, $MD_{и}$)

$$K_{ии} = \frac{\sum MC_{в.р}}{\sum MC_{и}} = \frac{\sum MD_{в.р}}{\sum MD_{и}}. \quad (24)$$

Важным плановым и отчетным показателем использования основного оборудования является списочное количество машин ($M_{сп}$), которое равно числу исправных машин, деленному на коэффициент технической готовности

$$M_{сп} = \frac{M_{и}}{K_{тг}}. \quad (25)$$

Списочное количество машин вместе с другими показателями о численности последних служит исходными данными для планирования потребности гаражей, ремонтных мастерских, ремонтов, определения стоимости автопарка, начисления амортизации, расчета эксплуатационных затрат и др.

Такое же практическое значение имеют для транспортных машин исчисление сменного ($L_{см}$) и общего пробега ($\sum L_0$) в километрах. Данные о пробегах автомобилей являются основой для планирования ремонтов (в особенности капитальных) восстановления износа автомобильных шин, расчета потребности горюче-смазочных материалов и др.

$$L_{см} = 2l \cdot P_{см} + l_0, \quad (26)$$

где l — среднее расстояние вывозки, км; $P_{см}$ — см (3); l_0 — нулевой пробег.

Общий пробег всего парка лесовозных автомобилей ($\sum L_0$) определяется по формуле

$$\sum L_0 = L_{см} \cdot \sum MC_{в.р}. \quad (27)$$

¹Для трелевочных тракторов и челюстных погрузчиков $K_{рез}^I$ равен 1,25; $K_{рез}^{II}$ равен 0,80.

Таким образом, методика расчета показателей и нормативы времени могут быть использованы на предприятиях и объединениях лесной промышленности Белоруссии при составлении перспективных годовых и оперативных планов, напряженных и встречных планов, а также при подведении итогов социалистического соревнования.

По нашему мнению, эта методика имеет следующие достоинства: единообразие расчетов, а отсюда и сопоставимость показателей; математическую увязку между показателями; обоснование планов; учет повышения эффективности использования машин, а отсюда и повышение эффективности производства; исходную основу для расчета эксплуатационных затрат; отвечает требованиям Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. "Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы". Однако в ходе развития экономики предприятий, научно-технического прогресса и накопления материалов передового, прогрессивного опыта работы указанная методика и нормативы времени должны уточняться на предмет дальнейшего совершенствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года. — Правда, 1981, 5 марта. 2. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы. — М.: НИИТруда, 1973. — 53 с. 3. Положение о техническом обслуживании и ремонте лесозаготовительного оборудования. — М., ЦНИИМЭ, 1979. — 238 с. 4. В и к у л о в С.Ф. Организация и планирование производства в леспромхозах. — Минск: "Вышэйшая школа", 1976. — 200 с.

УДК 630.3:681.3

И.В. ТУРЛАЙ, канд.техн.наук (БТИ)

ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

При проектировании и создании лесозаготовительных систем (ЛС), включающих лесосечные работы, транспорт леса и нижнескладские работы, необходимо так распределить ресурсы и рассчитать ЛС, чтобы критерии эффективности оказались около экстремальных, а в абсолюте экстремальными. Большой список целей и критериев в значительной мере затрудняет анализ и проектирование ЛС.

Проблема создания эффективных ЛС должна решаться с учетом ограничений двух типов:

возможных технологических и технических средств, с помощью которых предполагается создавать ЛС, включая материальные и финансовые ресурсы глубины современных методов решения поставленных проблем по функциональным задачам ЛС и по их структуре.

Для анализа ЛС примем за основу принципы целостности ЛС и их однозначного сходства.

Пусть ЛС — структура, вершины которой представляют в ЛС лесопункты, мастерские участки либо бригады и нижние лесные склады. Связи в та-