

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 630*31:658.512

УТОЧНЕННАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА
ЭФФЕКТИВНОГО ФОНДА ВРЕМЕНИ

Е. С. РОМАНОВ

Архангельский лесотехнический институт

Расчеты использования оборудования по времени занимают одно из центральных мест в организации производства. Их правильность одинаково нужна и в плановой, и в рыночной экономике, хотя «цена» просчетов, ошибок, неточностей, конечно, выше для подлинных хозяев производства.

Ситуация, фактически сложившаяся в российской экономике на данном этапе, парадоксальна. Казалось бы, предприятия (например леспромхозы), оказавшись в трудном положении, подчас на грани банкротства, должны максимально мобилизовать все резервы, устранить потери, сэкономить на всем. В действительности же организация производства не только не улучшается (естественно, в пределах возможного), но часто пущена на самотек. Руководители предприятий жалуются, что не могут приобрести новое оборудование (из-за высоких цен) и ничего не делают, чтобы максимально использовать имеющееся. Очевидно, что здесь не обойтись без детальных расчетов.

Но и расчеты должны быть точными, а их параметры надежными, объективными. Так, нормы выработки на вывозке леса всегда рассчитывают по правильным, солидным формулам, но подставляют в них заведомо заниженные значения скоростей движения, рейсовых нагрузок, завышают время погрузки, разгрузки и т. д. И довольно «точно» подгоняют норму под зарплату, тогда как зарплата должна быть производной от нормы.

Ошибки в расчетах времени работы машин не столь «остро социальные», но в этих расчетах есть неточности «массового» характера, своего рода систематические ошибки, о которых, видимо, не подозревают и добросовестные экономисты, инженеры.

Как в оперативном, так и технико-экономическом планировании (а они остаются в рыночной экономике) время работы единицы оборудования обычно определяют по формуле в виде цепочки коэффициентов подобно известной формуле, которой в данной статье соответствует формула (10). Ниже показано, что расчет по ней дает неточный результат, занижает время работы. В этой формуле в скрытой форме присутствует баланс времени, представленный в таблице. По нему следует высказать ряд соображений.

В статистике обычно рассматривают баланс времени парка машин и поэтому употребляют слово «фонд» (календарный, режимный и др.). Наша схема предназначена для составления баланса времени на единицу оборудования, как это принято в лесозексплуатации. Ничто, однако, не мешает использовать ее и для всего парка машин.

Предусмотрены случаи, когда оборудование используется не только на основной работе. Расшифровано внережимное время. Позиция «перерывы по климатическим причинам», естественно, не нужна в тех

Последовательность расчета эффективного фонда времени

Полное календарное время [1]				
Режимное время [6]			Внережимное время [5]	
Эффективное время [10]		Плановые остановки оборудования [9]		Внесменное время [4]
Основная работа [12]	Неосновная работа [11]	Ремонт [8]	Резерв [7]	Выходные и праздничные дни [2]
				Перерывы по климатическим причинам [3]

производствах, где эти причины не действуют. Использован термин «эффективное» время.

Задержим внимание на терминах.

Понятия календарного времени, календарного фонда общепризнаны. А вот режимный фонд называют также номинальным [7, 10]. Время, обозначенное на нашей схеме как эффективное, называют также действительным [4, 6], рабочим [3], полезным [1], плановым [2], действительным экономическим [9], годовым (расчетным) [5], располагаемым фондом рабочего времени [8] и др. Очевиден разнород. Необходимо унифицировать эти важные для организации производства и планирования термины:

Наш выбор ясен из таблицы. Термин «режимный фонд» явно предпочтительнее «номинального»: баланс времени зависит от принятого режима; слово же «номинальный» употребляется и в смысле «существующий только по названию, не выполняющий своего назначения». Термин «плановый фонд» неточен. Плановый фонд — величина производная от плана производства, а не от баланса времени. Термин «располагаемый» более правилен, но требует дополнений. Выражение «действительный» неудачно в том смысле, что все виды времени действительны. Из двух оставшихся — «полезный» и «эффективный» — предпочтительнее второй. Понятие эффективного времени соответствует тому, что К. Маркс называл «временем ежегодного употребления средств труда», и понятию эффективной мощности в технике.

В дальнейшем изложении использованы термины нашей таблицы. Там, где не принципиально, идет ли речь об одной машине или обо всем парке, будем считать, что выражения «время» и «фонд времени» — синонимами. Числа в таблице показывают очередность определения показателей.

Баланс времени составляют в машино-сменах или машино-часах. Здесь и далее мы рассматриваем прерывные производства.

В расчетах на практике для определения слагаемых баланса времени пользуются специальными коэффициентами. Увяжем наш баланс с этими коэффициентами и введем обозначения:

- $V_{\text{кал}}$ — полное календарное время;
- $V_{\text{вых}}$ — выходные и праздничные дни;
- $V_{\text{кл}}$ — перерывы по климатическим причинам;
- $V_{\text{всм}}$ — внесменное время;
- $V_{\text{внр}}$ — внережимное время;
- $V_{\text{реж}}$ — режимное время;
- $V_{\text{рез}}$ — время нахождения в резерве;
- $V_{\text{рем}}$ — время в ремонте;
- $V_{\text{ост}}$ — время плановых остановок;

$V_{\text{эф}}$ — эффективное время;
 $V_{\text{осн}}$ — время основных работ;
 $V_{\text{пр}}$ — время прочих работ.

Коэффициенты:

$K_{\text{см}}$ — сменности;
 $K_{\text{т.г}}$ — технической готовности;
 $K_{\text{рем}}$ — ремонта;
 $K_{\text{рез}}$ — резерва;
 $K_{\text{осн}}$ — основных работ;
 $K_{\text{пр}}$ — прочих работ.

Коэффициенты сменности и технической готовности общеизвестны; остальные нуждаются в пояснении.

Коэффициентом ремонта здесь названа разность $K_{\text{рем}} = 1 - K_{\text{т.г}}$. Этот коэффициент показывает долю времени пребывания оборудования в ремонте и техническом обслуживании.

Коэффициент резерва может выражать:

отношение числа резервных машин к числу работающих; (отмечен штрихом). Например, на каждые четыре работающие машины должна быть одна в резерве; тогда $K'_{\text{рез}} = 1/4 = 0,25$;

долю всего времени, когда машины исправны, на пребывание их в резерве; в нашем случае $K''_{\text{рез}} = 1/5 = 0,2$;

отношение числа работающих машин к их числу вместе с резервными; при этом подходе $K_{\text{рез}} = 0,8 = 1 - K''_{\text{рез}}$.

На практике и в литературе по лесозаготовкам используют последнее выражение. В наших рассуждениях воспользуемся вторым выражением, а затем перейдем к двум остальным.

Наконец, коэффициенты основных и прочих работ выражают их доли во всем эффективном времени и связаны между собою как $K_{\text{осн}} + K_{\text{пр}} = 1$; $K_{\text{пр}} = 1 - K_{\text{осн}}$.

Первые шесть элементов баланса определяются прямым счетом (см. пример). Если число рабочих дней в году регламентировано (обозначим его $Ч$), то режимное время можно найти, не подсчитывая предыдущие пять показателей:

$$V_{\text{реж}} = Ч K_{\text{см}}. \quad (1)$$

Остальные слагаемые баланса — с седьмого по двенадцатый — взаимосвязаны и не могут быть определены сразу. Расчет ориентируем на выявлении $V_{\text{осн}}$:

Учитывая сказанное, можно записать

$$V_{\text{рем}} = \frac{V_{\text{эф}}}{K_{\text{т.г}}} K_{\text{рем}} = \frac{V_{\text{осн}} + V_{\text{пр}}}{K_{\text{т.г}}} K_{\text{рем}}. \quad (2)$$

Обратим внимание на существенный момент, не учитываемый в расчетах по организации и планированию: резерв машин выделяется только на основных работах. Поэтому

$$V_{\text{рез}} = K'_{\text{рез}} V_{\text{осн}}, \quad (3)$$

а не

$$V_{\text{рез}} = K'_{\text{рез}} V_{\text{эф}},$$

что, конечно, влияет на результат расчета.

Из $V_{\text{пр}} = K_{\text{пр}} V_{\text{эф}} = K_{\text{пр}} (V_{\text{осн}} + V_{\text{пр}})$ имеем

$$V_{\text{пр}} = V_{\text{осн}} \frac{K_{\text{пр}}}{1 - K_{\text{пр}}} = V_{\text{осн}} \frac{1 - K_{\text{осн}}}{K_{\text{осн}}}. \quad (4)$$

Теперь выразим $B_{\text{рем}}$ через $B_{\text{осн}}$:

$$B_{\text{рем}} = B_{\text{осн}} \frac{K_{\text{рем}}}{K_{\text{т.г}}} \left(1 + \frac{1 - K_{\text{осн}}}{K_{\text{осн}}} \right) = B_{\text{осн}} \frac{1 - K_{\text{т.г}}}{K_{\text{т.г}}} \frac{1}{K_{\text{осн}}} \quad (5)$$

Суммируем элементы режимного времени:

$$B_{\text{реж}} = B_{\text{рез}} + B_{\text{рем}} + B_{\text{пр}} + B_{\text{осн}} = B_{\text{осн}} \left(K'_{\text{рез}} + \frac{1 - K_{\text{т.г}}}{K_{\text{т.г}}} \frac{1}{K_{\text{осн}}} + \frac{1 - K_{\text{осн}}}{K_{\text{осн}}} + 1 \right) = B_{\text{осн}} \left(K'_{\text{рез}} + \frac{1}{K_{\text{т.г}} K_{\text{осн}}} \right) \quad (6)$$

Отсюда

$$B_{\text{осн}} = \frac{B_{\text{реж}}}{K'_{\text{рез}} + \frac{1}{K_{\text{т.г}} K_{\text{осн}}}} = \frac{4K_{\text{см}}}{K'_{\text{рез}} + \frac{1}{K_{\text{т.г}} K_{\text{осн}}}} \quad (7)$$

Напомним, что коэффициент резерва $K'_{\text{рез}}$ выражает здесь отношение числа резервных машин к числу работающих (1/4, 1/6 и т. д.).

Если пользоваться более привычным выражением $K_{\text{рез}}$ — отношением числа работающих машин к числу работающих и резервных ($\frac{4}{4+1}$, $\frac{6}{6+1}$ и т. д.), то формула (7) принимает вид

$$B_{\text{осн}} = \frac{B_{\text{реж}}}{\frac{1 - K_{\text{рез}}}{K_{\text{рез}}} + \frac{1}{K_{\text{т.г}} K_{\text{осн}}}} = \frac{4K_{\text{см}}}{\frac{1 - K_{\text{рез}}}{K_{\text{рез}}} + \frac{1}{K_{\text{т.г}} K_{\text{осн}}}} \quad (8)$$

Преобразуем формулу (8):

$$B_{\text{осн}} = \frac{4K_{\text{см}} K_{\text{т.г}} K_{\text{рез}} K_{\text{осн}}}{K_{\text{т.г}} K_{\text{осн}} (1 - K_{\text{рез}}) + K_{\text{рез}}} \quad (9)$$

Инструкции, учебники, справочники предписывают выражение (обозначения наши)

$$B_{\text{осн}} = 4K_{\text{см}} K_{\text{т.г}} K_{\text{рез}} K_{\text{осн}} \quad (10)$$

Числитель формулы (9) и выражение (10) одинаковы. Но знаменатель формулы (9) заведомо меньше единицы (поскольку $K_{\text{т.г}} < 1$, $K_{\text{осн}} \leq 1$). Отсюда следует, что применяемая на практике формула (10) дает заниженные результаты. Оценим ее погрешность на условном примере.

Дано: $B_{\text{кал}} = 365$ дн.; $B_{\text{вых}} = 61$ дн.; $B_{\text{кл}} = 11$ дн.; $K_{\text{см}} = 2$; $K_{\text{т.г}} = 0,85$; $K_{\text{рез}} = 0,8$; $K_{\text{осн}} = 0,9$.

Решение.

$$B_{\text{реж}} = (365 - 61 - 11) \cdot 2 = 586 \text{ маш.-см.}$$

По формуле (9)

$$B_{\text{осн}} = \frac{586 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,9}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,2 + 0,8} = \frac{358,6}{0,953} = 376 \text{ маш.-см.}$$

По формуле (10) $B_{\text{осн}} = 358,6 \approx 359$ маш.-см.

Итак, при расчете по формуле (10) результат оказался заниженным на 17 маш.-см. в год или на 4,9%. Это существенно. Поскольку в примере взяты реальные величины, то и результат характеризует систематическую ошибку в сторону занижения. Обусловлено это тем, что при подсчете простым умножением по формуле (10) игнорируются два