

Подставляя в формулу (4) выражение (1), найдем:

$$F = (L - l') \sqrt{\frac{D^2 - d^2}{L} l' + d^2 - 4R^2}. \quad (5)$$

Разделив обе части уравнения на d , получим:

$$\frac{F}{d} = (L - l') \sqrt{\frac{k^2 - 1}{L} l' + 1 - s^2}. \quad (6)$$

Отношение площади пласти доски к вершинному диаметру прямо пропорционально объему доски, расположенной в сбеговой зоне бревна.

Пользуясь выражениями (2) и (6), получаем номограмму для определения ширины и длины укороченной боковой доски максимального объема при постоянном коэффициенте сбega k . Для работы с номограммой надо знать длину бревна, m ; охват бревна поставом; вершинный диаметр распиливаемого бревна, cm .

Зная вершинный диаметр d , можно определить, какой номограммой следует пользоваться. Коэффициент сбega найдем по формуле

$$k = \frac{\rho L + d}{d},$$

где ρ — сбег бревна, cm/m .

Если сбег неизвестен, то коэффициент сбega можно найти по следующей формуле, которая основана на применении формулы Н. Н. Гутермана:

$$k = \frac{19L + 50l}{(50 - L)d}.$$

Порядок пользования номограммой показан стрелками на рис. 2. Для заданного охвата бревна поставом s оптимальная ширина доски GB (рис. 2), дающая максимальный объемный выход, соответствует пику кривой объемного выхода (точка A) левой части номограммы. Умножив абсциссу GB на величину вершинного диаметра, получаем значение ширины доски, mm , и если ширина доски отличается от спецификационной, то, совершив обратный ход по номограмме, можно определить потери объемного выхода от максимального при обрезке на спецификационную ширину. Ордината точки B показывает необходимое укорочение доски для получения максимального объемного выхода.

УДК 658.53

ПРАВИЛЬНО ОПРЕДЕЛЯТЬ СРЕДНИЕ НОРМЫ ВЫРАБОТКИ

Е. С. РОМАНОВ

Архангельский лесотехнический институт

Средние нормы выработки широко используются в планировании, в практике работы проектных и научно-исследовательских институтов, в курсовом и дипломном проектировании в вузах и техникумах. Как показывают наблюдения, для расчета средней нормы часто избирается неверный путь.

Рассмотрим самый простой случай — нормы, зависящие от одного фактора. На трелевке леса нормы различаются по грациям среднего объема хлыста и расстояния трелевки. Возьмем некоторое расстояние, например до 150 м. Тогда средняя норма зависит от того, как распределен лесосечный фонд по грациям среднего объема хлыста. Вопрос удобнее рассмотреть на примере, а потом сделать обобщение.

Грация среднего объема хлыста, м ³	Объем работ		Единая норма	
	тыс. м ³	%	выработки, м ³ /маш.-см.	времени, чел.-ч/м ³
0,18 — 0,21	60	30	47	0,298
0,22 — 0,29	110	55	58	0,241
0,30 — 0,39	30	15	65	0,215
Итого	200	100		

Пусть запас распределен, как показано в таблице; там же представлены и единые нормы [1].

1. Самый примитивный способ установления средней нормы состоит в следующем: рассчитывают средний объем хлыста для всего запаса и по той градации, в которую он попадает, принимают норму. Способ расчета виден из примера.

$$v_{\text{хл.ср}} = \frac{0,18 + 0,21}{2} \cdot 0,3 + \frac{0,22 + 0,29}{2} \cdot 0,55 + \frac{0,30 + 0,39}{2} \cdot 0,15 = 0,251 \text{ м}^3. \quad (1)$$

Полученная средняя попадает в градацию 0,22—0,29 м³, и норму принимают 58 м³ на машино-смену.

Кстати, уже здесь есть ошибка. В этом можно убедиться, определяя число хлыстов:

$$n = \frac{60\,000}{0,195} + \frac{110\,000}{0,255} + \frac{30\,000}{0,345} = 307,69 + 431,37 + 86,96 = 826,02 \text{ тыс. шт.}, \quad (2)$$

откуда

$$v_{\text{хл.ср}} = \frac{200}{826,02} = 0,242 \text{ м}^3. \quad (3)$$

Правильное значение $v_{\text{хл.ср}} = 0,242 \text{ м}^3$; оно указывает, что взвешивание (1) некорректно. Нетрудно представить, насколько неприятной была бы ситуация, если бы при той же разности 0,09 м³ по формуле (1) получилось, скажем, $v_{\text{хл.ср}} = 0,212$, а по формуле (2) — 0,221.

2. Среднюю норму выработки находят как средневзвешенную из норм выработки

$$H_{\text{выр.ср}} = 47 \cdot 0,3 + 58 \cdot 0,55 + 65 \cdot 0,15 = 55,75 \text{ м}^3/\text{маш.-см.} \quad (4)$$

3. Среднюю норму выработки находят, взвешивая нормы времени:

$$H_{\text{вр.ср}} = 0,298 \cdot 0,3 + 0,241 \cdot 0,55 + 0,215 \cdot 0,15 = 0,2542 \text{ чел.-ч/м}^3; \quad (5)$$

$$H_{\text{выр.ср}} = \frac{2,7}{0,2542} = 55,075 \text{ м}^3/\text{маш.-см.} \quad (6)$$

(здесь 2 — число рабочих на тракторе, а 7 — число часов в смене).

Итак, получены три различных результата. Какой же из них правильный?

Для ответа на этот вопрос необходимо найти результат без какого-либо взвешивания, осреднения.

На практике при начислении зарплаты рабочим определяют количество выполненных норм отдельно «по каждой таблице», т. е. для каждой градации объема хлыста. В насаждениях со средним объемом 0,18—0,21 м³ для трелевки 60 тыс. м³ требуется отработать 60 000 : 47 = 1276,6 маш.-см.; при $v_{\text{хл}} = 0,22—0,29 \text{ м}^3$ — 110 000 : 58 = 1896,6; при $v_{\text{хл}} = 0,30—0,39 \text{ м}^3$ — 30 000 : 65 = 461,5 маш.-см.; всего 3634,7 маш.-см. Средняя норма составит

$$200\,000 : 3634,7 = 55,025 \text{ м}^3/\text{маш.-см.} \quad (7)$$

Этому «истинному» результату соответствует средняя норма по третьему способу. Расхождение в 0,05 м³ получилось вследствие округления норм времени в [1]. Так, норма времени для $v_{\text{хл}} = 0,22—0,29 \text{ м}^3$ равна 14 : 58 = 0,2414, а не 0,241 и т. д. Если вместо «готовых» норм времени из справочника [1] оперировать величинами, обратными нормам выработки, то средняя норма выработки получится в точности 50,025 м³, т. е. равной истинной. Формула расчета при этом имеет вид

$$H_{\text{выр.ср}} = \frac{1}{\frac{1}{47} \cdot 0,3 + \frac{1}{58} \cdot 0,55 + \frac{1}{65} \cdot 0,15} = 50,025 \text{ м}^3/\text{маш.-см.} \quad (8)$$

Итак, среднюю норму выработки следует рассчитывать по третьему способу, т. е. взвешивая нормы времени. При счете на машинах вместо норм времени следует брать величины, обратные нормам выработки, чтобы избежать округления.

Мы подошли к выводу эмпирически, на примере. Это сделано сознательно, для большей убедительности. Ведь рассматриваемый вопрос имеет большое практическое значение при начислении зарплаты. Совпадение средних, рассчитанной по формуле (8)

и полученной «бухгалтерским» приемом (7), убедительно свидетельствует о том, что к верному результату приводит только один из трех путей.

Теперь, когда из нескольких способов выявлен единственно приемлемый, можно ему придать общее выражение:

$$N_{\text{выр.ср}} = \frac{1}{\sum \frac{\partial_i}{N_{\text{выр.}i}}} = \frac{1}{\frac{\partial_1}{N_{\text{выр.1}}} + \frac{\partial_2}{N_{\text{выр.2}}} + \dots}, \quad (9)$$

где ∂_i — доля объема работы, приходящаяся на условия, для которых норма выработки равна $N_{\text{выр.}i}$.

При пользовании справочниками единых норм выработки и расценок [1] формулу можно представить в виде

$$N_{\text{выр.ср}} = \frac{kC}{\sum \partial_i N_{\text{вр.}i}}, \quad (10)$$

где k — число рабочих;
 C — время смены, ч;
 $N_{\text{вр.}i}$ — нормы времени, чел.-ч/м³.

В заключение определим погрешность при использовании первых двух способов. В нашем примере применение способа 1 завышает выработку на тракторо-смену на 5,4 % и уменьшает потребное количество машино-смен на 93 на каждые 100 тыс. м³ объема трелевки. Способ 2 дает погрешности соответственно +1,3 % и —23,6 маш.-см. Если расчет выполняется не по одной операции, а по всему процессу, погрешность, естественно, становится больше.

Рассмотренный вопрос не является надуманным. По способу 1 ведутся расчеты при реальном проектировании лесозаготовительных предприятий, при определении экономической эффективности, в учебном проектировании. Работники производства, в случаях, когда возникает необходимость найти среднюю норму, обычно пользуются способом 2. И лишь бухгалтера расчетной части избегают этих ошибок, поскольку не пользуются средними.

Мы рассмотрели самый простой случай, когда переменным был один фактор. При одновременном влиянии двух-трех факторов неправильное осреднение норм может привести к еще более значительным искажениям. Очевидно также, что все сказанное справедливо не только для лесозаготовительных работ.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы. — М.: НИИТруда, 1982, с. 16.

УДК 662.613.11

О ВЛИЯНИИ МАЗУТА НА ВЫГОРАНИЕ МЕЛКОФРАКЦИОННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

В. Р. ПУРИМ, В. И. НАЙДЕНОВ, И. Ф. КОПЕРИН

Гипрокоммунэнерго, ЦНИИМЭ

На предприятиях лесной и деревообрабатывающей промышленности образуется большое количество мелкофракционных древесных отходов, которые иногда используют в качестве присадки для сжигания высококалорийных ископаемых топлив. Вопросы эффективного совместного сжигания смеси топлив актуальны, так как уменьшение КПД котлоагрегата при добавлении древесных отходов недопустимо из-за перерасхода высококалорийных топлив. В литературе [1] имеются некоторые данные по совместному сжиганию древесных отходов и топочного мазута. В настоящей статье на основе теории приведенной пленки В. В. Померанцева [2] сделана попытка учесть влияние мазута на выгорание древесного кокса.

Для расчета воспользуемся схемой [3], которая достаточно полно учитывает влияние диффузионных и кинетических факторов на процесс горения, а также взаимодействие частиц в полифракционном факеле. Примем, что древесные частицы равномерно распределены в потоке и их температура равна температуре потока. Время воспламе-