

В. Г. Золотогоров, А. А. Федоров

## К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО УРОВНЯ ЗАТРАТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

При проектировании лесозаготовительной техники иногда допускаются просчеты, которые впоследствии приводят к отрицательным экономическим результатам. Несмотря на то что современный уровень развития технических и экономических наук в достаточной степени обеспечивает теоретическую базу для расчетов сложных машин и определения их экономической эффективности, конструкторы нередко не устанавливают оптимальные количественные соотношения между техническими параметрами машин, ее себестоимостью, ценой и экономической эффективностью, не выбирают оптимального с экономической точки зрения технического решения. Поэтому в ряде случаев создаваемые образцы лесозаготовительных машин не соответствуют современному уровню техники, имеют низкие экономические показатели. Стоимость отдельных образцов машин нередко оказывается настолько высокой, что делает неэффективным их применение.

Новая техника может быть признана эффективной тогда, когда ее применение экономит общественно необходимого труда больше, чем израсходовано на ее изготовление. Она более прогрессивна по сравнению с заменяемой только в том случае, когда ее применение экономит живой труд, материальные и денежные средства, повышает экономическую эффективность капитальных вложений. Себестоимость изготовления и цена новой машины могут быть выше, чем у заменяемой, но ее экономическая эффективность должна быть не ниже уровня, определяемого нормативным коэффициентом эффективности и рентабельности.

При проектировании новых видов машин показателем сравнительной экономической эффективности капитальных вложений служит минимум приведенных затрат:

$$ПЗ_i = C_i + E_n \cdot K_i \quad (1)$$

где  $ПЗ_i$  — приведенные затраты по каждому варианту;  
 $C_i$  — текущие затраты (себестоимость) по варианту;  
 $K_i$  — капитальные вложения;  
 $E_n$  — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Из двух сравниваемых машин эффективной признается та, которая имеет минимум приведенных затрат, т. е. сумма текущих затрат и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности, должна быть

$$ПЗ_1 \geq ПЗ_2 \text{ или } C_1 + E_n K_1 \geq C_2 + E_n K_2. \quad (2)$$

Пределный уровень затрат на вновь создаваемую конструкцию машин можно определить из условия равенства выражения (2). Это условие выражает нижний предел целесообразного использования новой конструкции машины, при котором размер годового экономического эффекта (разность приведенных затрат) по вариантам равен нулю.

В расчетах при определении экономической эффективности лесозаготовительных машин учитываются лишь те виды текущих затрат, которые зависят от типа применяемой машины и различаются по сравниваемым вариантам. Учет других затрат не влияет на результаты расчетов, а лишь усложняет их.

В большинстве случаев расчеты текущих затрат можно ограничить следующим:

а) основной и дополнительной заработной платой производственных и вспомогательных рабочих основного производства с отчислениями на социальное страхование;

б) расходами по содержанию машин (услугами обслуживающих производств).

Выражение (2) можно записать в виде

$$Z_{п1} + C_1 + 0,2K_1 = Z_{п2} + C_2 + 0,2K_2, \quad (3)$$

где  $Z_{п1}$ ,  $Z_{п2}$  — заработная плата с отчислениями на социальное страхование по вариантам;

$C_1$  и  $C_2$  — затраты по содержанию машин по тем же вариантам;  
0,2 — нормативный коэффициент эффективности.

Если сравниваются целые системы машин, то в приведенных затратах по каждому варианту учитываются приведенные затраты по всем машинам, которые составляют ту или другую систему.

Нами были рассмотрены отдельные виды машин, которые в ближайшем будущем будут широко применяться на лесосечных работах. Показатели работы этих машин и расчет приведенных затрат даны в табл. 1.

Соответствующая группировка машин позволяет применить на лесосечных работах в основном четыре системы:

1) бензомоторная пила «Дружба» — трелевочный трактор ТТ-4 — сучкорезная машина СМ-2;

2) бензомоторная пила «Дружба» — трактор для бесчokerной трелевки ТБ-1 — сучкорезная машина СМ-2;

3) валочно-трелевочная машина ВТМ-4 — сучкорезная машина СМ-2;

4) валочно-трелевочная машина ВТМ-4 на валке и пакетировании деревьев — трелевочный трактор ТТ-4 на трелевке деревьев из пакетов — сучкорезная машина СМ-2.

В более дальней перспективе планируется применение агрегатных машин типа валочно-трелевочных и валочно-пакетирующих с групповым сбором деревьев, валочно-сучкорезно-пакетирующих, трелевочно-погрузочных и др.

В связи с вопросом о целесообразности проектирования разрабатываемой сотрудниками Белорусского технологического института валочно-сучкорезно-пакетирующей машины (ВСПМ) с групповым сбором деревьев возникла задача определения предельного уровня затрат на создаваемую конструкцию ВСПМ в зависимости от ее сменной производительности, выше которого применение ВСПМ сравнительно с базовыми системами становится неэффективным. В основу базовых



Технико-экономические показатели по отдельным маркам машин ( $V_{\text{хл}} = 0,45 \text{ м}^3$ ,  $L_{\text{тр}} = 201-300 \text{ м}$ )

Показатели	Марки машин						
	«Дружба»	ТВ-1	ТТ-4	ТТ-4*	ВТМ-4	ВТМ-4*	СМ-2
Сменная производительность, $\text{м}^3$ . . . . .	60,2	52,0	73,7	125	48,0	100	150,0
Годовая производительность, тыс. $\text{м}^3$ . . . . .	6,02	13,0	18,4	31,2	12,0	25,0	37,5
Выработка на один человеко-день, $\text{м}^3$ . . . . .	60,2	52,0	36,8	62,5	48,0	100,0	150,0
Эксплуатационные затраты:							
заработная плата на смену, руб. . . . .	7-75	7-75	15-50	15-50	7-75	7-75	7-75
содержание механизмов на смену, руб. . . . .	2-85	26-15	34-21	34-21	38-10	38-10	36-94
на 1 $\text{м}^3$ , коп. . . . .	4,7	50,3	46,4	27,4	79,4	38,1	24,6
Всего эксплуатационных затрат ( $C_i$ ), руб/ $\text{м}^3$ . . . . .	17,6	65,2	67,4	39,8	95,5	45,9	29,8
Капитальные вложения ( $K_i$ ):							
балансовая стоимость, руб. . . . .	116	7770	7550	7550	9644	9644	12430
на 1 $\text{м}^3$ , руб/ $\text{м}^3$ . . . . .	1,9	59,8	41,0	24,1	80,4	38,6	33,1
Нормативный коэффициент эффективности ( $E_n$ ) . . . . .	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Капитальные вложения с коэффициентом эффективности ( $E_n K_i$ ), коп/ $\text{м}^3$ . . . . .	0,4	12,0	8,2	4,8	16,1	7,7	6,6
Приведенные затраты ( $C_i + E_n K_i$ ), коп/ $\text{м}^3$ . . . . .	18,0	77,2	75,6	44,6	111,6	53,6	36,4

Примечания. ТТ-4\* — трактор производит трелевку из подготовленных пачек; ВТМ-4\* — машина работает на галке и пакетировании.

систем положены показатели работы машин, приведенные в табл. 1, а проектируемая система состояла из ВСПМ и трелевочного трактора ТТ-4.

Пределный уровень затрат на создание ВСПМ определялся по выражению

$$\Sigma ПЗ_i = \Sigma ПЗ_j, \quad (4)$$

где  $\Sigma ПЗ_i$  — сумма удельных приведенных затрат по машинам базовой системы, руб/м<sup>3</sup>;

$\Sigma ПЗ_j$  — сумма удельных приведенных затрат по машинам проектируемой системы, т. е. по ВСПМ и ТТ-4, руб/м<sup>3</sup>.

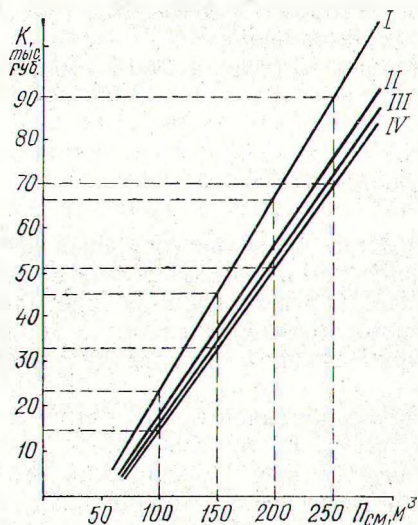


Рис. 1. График зависимости предельного уровня затрат на создание ВСПМ от ее сменной производительности сравнительно с системами:

I — ВТМ-4 — СМ-2; II — ВТМ-4 — ТТ-4 — СМ-2; III — «Дружба» — ТБ-1 — СМ-2; IV — «Дружба» — ТТ-4 — СМ-2.

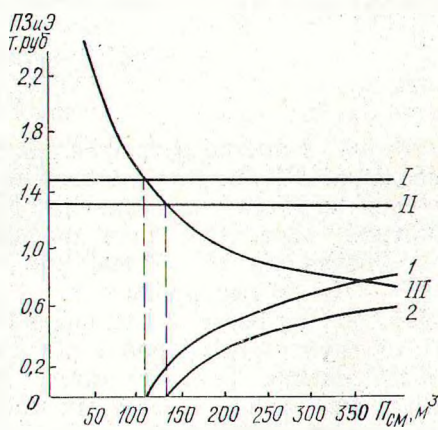


Рис. 2. Зависимость приведенных затрат и годового экономического эффекта от сменной производительности ВСПМ:

I — система ВТМ-4 — СМ-2; II — система «Дружба» — ТТ-4 — СМ-2; III — ВСПМ — ТТ-4; 1, 2 — годовая эффективность применения ВСПМ по сравнению с системами II и I соответственно.

Удельные приведенные затраты по валочно-сучкорезно-пакетирующей машине записывались в следующем виде:

$$\frac{З_{п} + C_{сод} + A}{П_{см}} + \frac{0,2 \cdot К}{250 \cdot П_{см}}, \quad (5)$$

где  $C_{сод}$  — себестоимость содержания 1 машино-смены (без амортизационных отчислений), руб.;

$A$  — амортизационные отчисления, приходящиеся на 1 машино-смену, руб.;

$П_{см}$  — сменная производительность, м<sup>3</sup>;

250 — количество смен в году.



Выделение амортизационных отчислений в формуле (5) из себестоимости содержания машино-смены ВСПМ вызвано тем, что последние находятся в прямой зависимости от стоимости изготовления машины.

Преобразуя выражение (4), получим

$$\Sigma ПЗ_i = \frac{З_n + C_{\text{сод}} + \frac{39 \cdot K}{250 \cdot 100}}{П_{\text{см}}} + \frac{0,2 \cdot K}{250 П_{\text{см}}} + \Sigma ПЗ'_j, \quad (6)$$

где  $\Sigma ПЗ'_j$  — сумма приведенных затрат по другим машинам, входящим в систему ВСПМ, в данном случае приведенные затраты по трелевке трактором ТТ-4 (0—46,6 руб.);

39 — норма амортизационных отчислений, %.

Решая уравнение (6) относительно  $K$  (при  $З_n = 15—50$  руб. и  $C_{\text{сод}} = 33—50$  руб.), получим

$$K = \frac{(\Sigma ПЗ_i - \Sigma ПЗ'_j) \cdot П_{\text{см}} - 49,0}{0,00236}. \quad (7)$$

На рис. 1 построен график зависимости предельного уровня затрат на создание ВСПМ. Для упрощения расчетов в данном случае предельный уровень затрат на создание ВСПМ соответствует ее предельной (лимитной) цене. Последняя при сменной производительности машины  $200 \text{ м}^3$  составляет 52—67 тыс. руб., при сменной производительности  $250 \text{ м}^3$  — 70—90 тыс. руб. и т. д.

Предварительные исследования целесообразности проектирования ВСПМ с групповым сбором деревьев показали, что ее общий вес может быть в пределах 20—25 т. Анализ отечественных конструкций трелевочных тракторов и агрегатных машин показывает, что удельная стоимость ВСПМ может быть принята на уровне 1000—1200 руб. за 1 т., общая стоимость ВСПМ определится в сумме 20—25 тыс. руб. Такой стоимости изготовления может соответствовать минимальная сменная производительность ВСПМ в объеме 100—125  $\text{м}^3$ . Предварительные расчеты показывают, что фактическая сменная производительность ВСПМ может превысить минимальную примерно в два раза и составить 200—250  $\text{м}^3$ . Естественно, что вес и стоимость валочно-сучкорезно-пакетирующей машины в значительной степени зависят от принятой базы (марки тракторов), сложности навесного оборудования и должны уточняться в процессе проектирования.

На рис. 2 изображена зависимость приведенных затрат и годового экономического эффекта от сменной производительности ВСПМ  $ПЗ$  и  $\mathcal{E} = f(П \text{ см})$ . При этом сменная производительность машин, входящих в базовые системы, и трелевочного трактора ТТ-4, работающего вместе с ВСПМ, принята константной величиной. Как видно из рис. 2, зона эффективного применения валочно-сучкорезно-пакетирующей машины в принятых производственных условиях по объему хлыста и расстояниям трелевки, стоимости изготовления находится в диапазоне ее сменной производительности от 125  $\text{м}^3$  и выше.

Рассмотренные методы определения предельного уровня затрат на создание конструкций машин и минимальных значений их сменной производительности можно применить с известной точностью на всех стадиях их проектирования и внедрения в производство.