Определение экономии материальных ресурсов в результате внедрения стандартов на продукцию в натуральном выражении

Р 50-54-56-88

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

(Госстандарт СССР)

Всесоюзный научно-исследовательский институт по нормализации в машиностроении

(ВНИИНМАШ)

Утверждены приказом
ВНИИНМАШ № 262 от
27.08.1987 г.

Определение экономии материальных ресурсов в результате внедрения стандартов на продукцию в натуральном выражении

Р е к о м е н д а ц и и

Р 50-54-56-88

Москва, 1988

УДК 654.077.006.35.06.(083.95) Группа Т50

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

Определение экономии материальных ресурсов в результате внедрения стандартов на продукцию в натуральном выражении
ОКСТУ 0001

Р 50-54-56-88

В настоящих рекомендациях (Р) приводится порядок определения величины экономии материальных ресурсов в натуральном выражении, рассматриваются особенности расчета экономии материалов в зависимости от номенклатуры изменяемых показателей стандартизуемой продукции, приведены примеры расчета.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. В развитие ГОСТ 20779-81, устанавливающего порядок и методы определения экономической эффективности стандартизации, в Р предложены методы расчета экономии материальных ресурсов (топлива, энергии, металла и др.) в натуральном выражении.

I.2. Расчет экономии материальных ресурсов в натуральном выражении производится в целью технико-экономического обоснования проекта государственного стандарта.

I.3. Р предназначены для практической помощи разработчикам государственных стандартов с целью наиболее полного и всестороннего выявления эффекта от внедрения стандартов в народное хозяйство.

2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИИ

2.I. Экономия материальных ресурсов в результате внедрения государственных стандартов и других НТД определяется в сфере производства и эксплуатации новой техники, введенной в соответствии с государственными стандартами.

2.2. Эта экономия включает:

- экономию в результате снижения расхода материалов на изготовление и эксплуатацию продукции;

- экономию от использования в народном хозяйстве техники с повышенной производительностью и надежностью.

2.3. Величина экономии рассчитывается из величины показателей материалоемкости и энергопотребления проектируемого варианта новой техники, отраженных в проекте государственного стандарта, и аналогичных показателей техники, принимаемой за базу сравнения.

2.4. За базу сравнения принимают:

для стандартов, впервые разрабатываемых на новую продукцию, - достигнутый уровень показателей по изделиям, которые близки по своим конструктивно-технологическим признакам и эксплуатационным данным к новым изделиям;

для вновь разрабатываемых стандартов на серийно выпускаемую продукцию и стандартов, разрабатываемых взамен действующих, - достигнутый среднеотраслевой уровень показателей.

2.5. Если в базовом и проектируемом вариантах новой техники прямо указаны нормы расхода материалов, топлива, энергии в натуральном выражении, то экономия материальных ресурсов в сфере производства определяется на объем выпуска продукции по проектируемому варианту:

$$Э = (M_{1i} - M_{2i}) A_2,$$

где M_{1i}; M_{2i} - нормы расхода i-х материальных ресурсов на единицу продукции базового и проектируемого вариантов новой техники;

A_2 - выпуск продукции по проектируемому варианту новой техники.

2.5.1. В тех случаях, когда для характеристики новой техники используются удельные показатели материальных ресурсов в расчете на величину главного технического параметра, норма расхода i-х

материальных ресурсов на единицу продукции определяется с учетом величины отходов и потерь:

$$M_i = \mu_i \cdot \rho \cdot K_1 \cdot K_2 ,$$

где μ_i - удельный показатель материальных ресурсов;

ρ - величина главного технического параметра;

K_1 - коэффициент учета величины отходов;

K_2 - коэффициент учета величины потерь.

2.5.2. При изменении расхода материальных ресурсов в сфере потребления (эксплуатации) годовая экономия Θ' находится по формуле

$$\Theta' = (M'_{1i} - M'_{2i}) \cdot B_2 \cdot A_2 ,$$

где M'_1, M'_2 - нормы расхода i-х материальных ресурсов на единицу продукции (работы), получаемой с помощью базового и проектируемого вариантов новой техники;

B_2 - объем продукции (работы), производимой за год проектируемым вариантом новой техники;

A_2 - выпуск продукции по проектируемому варианту.

2.6. Кроме прямых изменений расхода материальных ресурсов при определении их экономии необходимо учитывать изменения производительности и надежности проектируемого варианта новой техники по сравнению с базовым.

2.6.1. При росте производительности экономия материальных ресурсов как в сфере производства, так и в сфере эксплуатации (потребления) зависит от этого роста

$$\Theta = \left(M_{1i} \frac{B_2}{B_1} - M_{2i}\right) A_2 ; \qquad (3)$$

$$\Theta = \left(M'_{1i} \frac{B_2}{B_1} - M'_{2i}\right) B_2 A_2 , \qquad (4)$$

где B_1 и B_2 - объем продукции (работы), производимой за год базовым и проектируемым вариантами новой техники.

2.6.2. При росте безотказности и ремонтопригодности продукции, кроме уменьшения затрат (в том числе и расхода материалов) на устранение отказов, сокращается время простоев и соответственно увеличивается время эффективной работы новой техники. В этом случае экономия материальных ресурсов определяется по формулам (3) и (4) с учетом увеличения производительности ($\frac{B_2}{B_1}$) за счет снижения количества отказов новой техники и сокращения времени на поиск и устранение одного отказа.

2.6.3. При повышении срока службы экономия материальных ресурсов определяется по формуле:

$$Э = (M_{1i} \frac{P_1}{P_2} - M_{2i}) A_2 , \qquad (5)$$

где P_I и P_2 - нормы отчислений на реновацию (полное восстановление) базового и проектируемого варианта новой техники.

В простейшем случае нормы отчислений на реновацию определяются:

$$P = \frac{1}{T_{сл1,2}} , \qquad (6)$$

где $T_{сл1,2}$ - срок службы базового и проектируемого варианта новой техники.

2.7. В зависимости от поставленных задач суммирование экономии материальных ресурсов за разные периоды времени по различному количеству стандартов может производиться по группам с различной степенью укрупненности. Например, сортовой прокат, листовой прокат, прокат черных металлов, черные и цветные металлы и т.д. Экономия топлива может подсчитываться, например, по отдельным маркам бензина или суммарно по твердому и жидкому топливу, общему расходу топлива в пересчете на I т условного (7000 ккал.) топлива и т.д.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ

I. ГОСТ 27355-87 "Инструмент электрифицированный. Гайковерты ручные электрические ударные. ОТТ."

В результате внедрения стандарта снижается масса гайковерта, увеличивается наработка на отказ, уменьшается расход электроэнергии.

В качестве изделия - представителя, на который ведется расчет экономии, принимаем гайковерт МЭ-3115 В с годовой производительностью 20 тыс. шт., что составляет 40% общего выпуска гайковертов (здесь и далее цифры условные).

Величина показателей, определяющих экономию материальных ресурсов, приведена в табл. I.

Таблица I

Показатели	Величина показателей	
	базов.	стандарт.
Масса, М, кг	4,3	4,2
Наработка на отказ H_0, тыс.сборок представительного резьбового соединения	II,0	I6,5
Удельный расход энергии, γ, квт. ч/сб.	II,0	I0,0

Снижение массы гайковертов обеспечит экономию алюминиевого литья в размере:

$$\vartheta_I = (M_I - M_2) \cdot A_2 = (4,3 - 4,2) \cdot 20 = 2 \text{ т.}$$

Увеличение наработки на отказ повышает производительность инструмента благодаря снижению числа отказов и увеличению времени эффективной работы.

Годовой объем работы, выполняемый инструментом:

$$B = T_{ц} - \frac{T}{H_0} t_y t_ч ,$$

где $T_{ц}$ - календарный ресурс работы инструмента (300 тыс.сборок);

$t_ч$ - часовой ресурс работы инструмента (150 сборок);

H_0 - наработка на отказ;

t_y - среднее время устранения I отказа (1,5 часа);

$B_I = 300 - \frac{300}{11} \cdot 1,5 \cdot 0,15 = 293,86$ тыс.сборок;

$B_2 = 300 - \frac{300}{16,5} \cdot 1,5 \cdot 0,15 = 295,91$ тыс.сборок.

Экономия алюминиевого литья за счет повышения безотказности

$$Э_2 = (M_I \cdot \frac{B_2}{B_I} - M_I) \cdot A_2, \text{ или фактически:}$$

$$Э_2 = (4,3 \cdot \frac{295,91}{293,86} - 4,3) \cdot 20 = 0,6 \text{ т.}$$

Расход электроэнергии определяется по формуле:

$$P = \gamma t_з n_{уд} \frac{T_ц}{3600} ,$$

где γ - удельный расход электроэнергии;

$t_з$ - время затяжки ($t_{з1}$ = 1,8 сек.; $t_{з2}$ = 1,6 сек.);

$n_{уд}$ - энергия удара (16 дж).

$$P_I = 11 \cdot 1,8 \cdot 16 \cdot \frac{293,86}{3600} = 25,86 \text{ квт.ч.}$$

$$P_2 = 10 \cdot 1,6 \cdot 1,6 \cdot \frac{295,91}{3600} = 21,04 \text{ квт.ч.}$$

Экономия электроэнергии:

$Э_з = (P_I - P_2) \cdot A_2$, что составляет:

$Э_з = (25,86-21,04) \cdot 20 = 96,4$ тыс. квт.ч. в год

С учетом того, что изделие - представитель составляет 40% выпуска гайковертов, общая экономия в год составляет:

алюминиевых сплавов

$$\frac{2 + 0,6}{0,4} = 6,5 \text{ т.}$$

электроэнергии

$$\frac{96,4}{0,4} = 241 \text{ тыс.квт.ч.}$$

2. ГОСТ 27344-87 "Средства письма. ОТТ"

В результате внедрения стандарта увеличивается длина линии письма (ресурса) шариковых пишущих узлов. Расчет экономии ведется на изделие - представитель, в качестве которого принимается шариковый пишущий узел УП-3-107, объем выпуска которого (100 млн. шт./год) составляет 60% общего выпуска пишущих узлов в стране.

Повышение ресурса шариковых пишущих узлов приводит к экономии латуни:

$$Э = A_2 \cdot (M_1 \cdot \frac{l_2}{l_1} - M_2),$$

где A_2 - годовой выпуск пишущих шариковых узлов (100 млн.шт./год);

M_1 и M_2 - нормы расхода латуни до и после внедрения стандарта;

$M_1 = M_2 = 6$ кг/ на 1000 шт.

l_1 и l_2 - длина линии письма до и после внедрения стандарта.

$l_1 = 1320$ м; $l_2 = 1500$ м.

Экономия латуни на изделие - представитель:

$$Э_1 = 100 \cdot (6 \cdot \frac{1500}{1320} - 6) = 81,8 \text{ т.}$$

Общая экономия латуни:

$$Э = \frac{81,8}{0,6} = 136,4 \text{ т.}$$

3. ГОСТ 2443-87 "Станции смазочные многоотводные для жидкого смазочного материала. ТУ"

В многоотводных смазочных станциях применен усовершенствованный визуальный контроль расхода масла, обеспечивающий экономию смазочного материала у потребителя.

По базовому варианту величина подачи определяется подсчетом числа капель за цикл с точностью ± 1 капля. При номинальной пода-

че $Д_ц$ = 0,25 см^3/цикл точность оценки подачи составляет:

$$t_1 = \frac{Д_к}{Д_ц} \cdot 100,$$

где $Д_к = \frac{М_к}{\gamma}$ - объем капли масла;

$М_к$ = 0,04 - масса капли;

γ = 0,9 г/см^3 - объемный вес масла;

$Д_к = \frac{0,04}{0,9}$ = 0,045 см^3.

Точность по базовому варианту:

$$t_1 = \frac{0,045}{0,25} \cdot 100 = 18\%,$$

Точность по стандартизуемому варианту:

$$t_2 = 15\%.$$

Для обеспечения гарантированной подачи масла станция настраивается на величину, превышающую номинальную на обеспечиваемую точность.

Расход масла на i-й отвод по базовому варианту составляет:

$$М_{i1} = Д_к^{ср} n \Phi \left(1 + \frac{t_1}{100}\right),$$

где $Д_к^{ср}$ - средняя величина подачи масла (принимается равной 50% номинальной);

$Д_к^{ср}$ = 0,25 · 0,5 = 0,125 см^3/ход;

n - среднее число ходов в минуту (= 9,5);

Φ - фонд времени работы станций. (При двухсменной работе: Φ = 4015 час.; Φ = 4015 · 60 = 240900 мин.). Получим:

$$М'_{i1} = 0,125 \cdot 9,5 \cdot 240900 \left(1 + \frac{18}{100}\right) = 337561 \text{ см}^3.$$

По стандартизуемому варианту

$$М_2 = Д_к^{ср} \cdot n \cdot \Phi \cdot \left(1 + \frac{t_2}{100}\right), \text{ или:}$$

$$М_2 = 0,125 \cdot 9,5 \cdot 240900 \cdot \left(1 + \frac{15}{100}\right) = 328979 \text{ см}^3.$$

Годовая экономия масла для одной двенадцатиотводной станции

$$Э = (M_{Ii} - M_{2i}) \cdot I2,$$ что составит:

$$Э = (337561 - 328979) \cdot I2 = I03 \text{ л/год.}$$

4. ГОСТ 27310-87 "Комбайны картофелеуборочные. ОТУ"

Внедрение стандарта даст возможность сократить расход горюче-смазочных веществ в сфере эксплуатации.

Расчет ведется на комбайны 2-х, 3-х и 4-х-рядные, выпуск которых принимаем по I000 шт. в год и обозначим A_2.

Наименование показателей	Величина показателей					
	2-х рядные		3-х рядные		4-х рядные	
	базов.	станд.	базов.	станд.	базов.	станд.
Годовая занятость, час. (t)	200	200	200	200	200	200
Производительность га/час. (В)	0,I7	0,27	0,I7	0,33	0,4I	0,46
Удельный расход ГСМ, кг/га (М)	3I,6	27,0	36,0	27,0	I9,0I	I9,CI

Годовая экономия ГСМ в сфере эксплуатации:

$$Э' = (M_{Ii} - M_{2i}) \cdot B_2 \cdot t \cdot A_2;$$

$$Э'_I = (3I,6 - 27,0) \cdot 0,27 \cdot 200 \cdot I000 = 248,4 \text{ т};$$

$$Э'_2 = (36,0 - 27,0) \cdot 0,33 \cdot 200 \cdot I000 = 594,0 \text{ т}.$$

Итого экономия топлива;

$$Э = 248,4 + 594 = 842,4 \text{ т/год}.$$

5. ГОСТ 27343-87 "Конденсаторы и испарители холодильные. Теплообменные поверхности. ОТТ".

Внедрение стандарта позволяет снизить расход металла за счет уменьшения диаметра и толщины труб, сокращения шага ребер, увеличения скорости воздуха с одновременным улучшением характеристик вентиляторов, использования рациональных схем движения хладагента и воздуха и т.д.

В результате внедрения стандарта уменьшается удельная материалоемкость изделий и будет получена экономия стальных и медных труб.

Расчет экономии приведен в таблице.

Наименование агрегатов	Уд.материалоемкость, кг/квт базов. $K_{дI}$	Уд.материалоемкость, кг/квт станд. $K_{д2}$	Суммарный тепловой поток, квт ΣQ	Экономия металла, кг $(K_{дI} - K_{д2})\Sigma Q$
Стальная труба				
Воздухоохладители аммиачные камерные	I8,I	I6,8	39500	(I8,I-I6,8) · 39500 = = 5I350
Конденсаторы воздушного охлаждения аммиачные	I3,I	II,8	I2000	(I3,I - II,8) · I2000 = = I5600
Конденсаторы водяного охлаждения аммиачные	3,I4	2,3	II50000	(3,I4 - 2,3) · II50000 = = 966000
Испарители для охлаждения жидких хладоносителей	6,09	5,32	665000	(6,09 - 5,32) · 665000 = = 5I2000
Итого				I545000
Медная труба				
Воздухоохладители фреоновые камерные	9,2	8,55	200000	(9,2 - 8,55) · 200000 = = I30 000

Наименование агрегатов	Уд. материалоемкость, кг/квт базов. $K_{дI}$	станд. $K_{д2}$	Суммарный тепловой поток, квт.	Экономия металла, кг $(K_{дI} - K_{д2})$
Конденсаторы воздушного охлаждения фреоновые	2,8	2,2	I65 000	(2,8-2,2)·I65000=99 000
Конденсаторы водяного охлаждения фреоновые	I,67	I,05	I700000	(I,67-I,05)·I700000 = = I054000
Испарители для охлаждения жидких хладоносителей фреоновые	2,I4	I,6	II00000	(2,I4-I,6)· II00000 = = 594 000
Итого				I877000

Таким образом, экономия металла:

труба стальная - I545 т;

труба медная - I877 т.

6. ГОСТ 26731-85 "Подборщики - копнители, стогообразователи. СПТ"

В результате внедрения стандарта снижается масса изделий, увеличивается срок службы, повышается производительность.

Исходные данные для расчета приведены в таблице.

Показатели	Величина показателей					
	Подборщик-копнитель ПК-I,6 А		Стогообразователь СПТ-60		Тележка-подборщик ТПЭ-45	
	базов.	станд.	базов.	станд.	базов.	станд.
I	2	3	4	5	6	7
Планируемый объем выпуска, шт. (год/A_2)	-	I00	-	I00	-	I00

I	2	3	4	5	6	7
Срок службы, $T_{сл}$	7	7	7	8	7	8
Производительность эксплуатационная, т./час.(В)	5,5	5,5	6,5	9,5	3,0	4,0
Масса машины, кг (М)	2400	2400	6435	6400	3750	3600

Экономия от увеличения срока службы:

$$Э_I = (M_{1i} \cdot \frac{P_1}{P_2} - M_{2i}) \cdot A_2; \quad P_{I,2} = \frac{I}{T_{сл1,2}};$$

$$Э_I = (6435 \cdot \frac{\frac{I}{7}}{\frac{I}{8}} - 6400) \cdot 100 + (3750 \cdot \frac{\frac{I}{7}}{\frac{I}{8}} - 3600) \cdot 100 =$$

$$= 165164 \text{ кг}$$

Экономия от увеличения производительности:

$$Э_2 = (M_{1i} \cdot \frac{B_2}{B_I} - M_{2i}) \cdot A_2;$$

$$Э_2 = (6435 \cdot \frac{9,5}{6,5} - 6400) \cdot 100 + (3750 \cdot \frac{4}{3} - 3600) \cdot 100 =$$

$$= 440500 \text{ кг};$$

$Э_I + Э_2 = 165164 + 440500 = 605664$ кг,

Масса машины складывается из:

- проката черных металлов - 92%
- литья чугунного - 4%
- литья стального - 1,5%
- прочих материалов - 2,5%

Таким образом, экономия основных черных металлов:

- прокат черных металлов $605,7 \cdot 0,92 = 558,2$ т.
- литье чугунное $605,7 \cdot 0,04 = 24,2$ т.
- литье стальное $605,7 \cdot 0,015 = 9,1$ т.

7. ГОСТ I7808-82 "Манипуляторы ковочные напольные. Основные параметры и размеры".

Ковочные комплексы с манипуляторами, оснащенными системой контроля размера поковки и системой позиционирования поковки на заданные угловые и линейные перемещения с регламентированной точностью, позволяют работать на нижних пределах допускаемых отклонений поковок от заданного припуска.

При ковке по верхнему пределу процент металла, уходящего в стружку:

$$a_i' = \left[\frac{(D + \sigma + \Delta)^2}{D^2} - 1\right] 100,$$

где Д(D) - диаметр заготовки;

σ - величина припуска;

Δ - величина допуска.

При ковке по нижнему пределу:

$$a_i'' = \left[\frac{(D + \sigma - \Delta)^2}{D^2} - 1\right] 100.$$

Расчет ведется на I ковочный комплекс каждого типоразмера. Исходные данные для расчета приведены в таблице.

Типоразмер ковочного комплекса	Годовая производительность T	Д(D)	σ	Δ
800/2,5	I7825	250	22	8
I250/5,0	I2500	360	28	I0
2000/I0,0	22500	450	3I	II
3I50/20,0	28800	600	34	I4

Процент металла, уходящего в стружку:

$$a_1' = \frac{(250 + 22 + 8)^2}{250^2} - I \cdot I00 = 25,4\ \%;$$

$$a_1'' = \frac{(250 + 22 - 8)^2}{250^2} - I \cdot I00 = I4,9\ \%;$$

$$a_2' = \frac{(360 + 28 + I0)^2}{360^2} - I \cdot I00 = 22,2\ \%;$$

$$a_2'' = \frac{(360 + 28 - I0)^2}{360^2} - I \cdot I00 = I0,2\ \%;$$

$$a_3' = \frac{(450 + 3I + II)^2}{450^2} - I \cdot I00 = I9,5\ \%;$$

$$a_3'' = \frac{(450 + 3I - II)^2}{450^2} - I \cdot I00 = 9,I\ \%;$$

$$a_4' = \frac{(600 + 34 + I4)^2}{600^2} - I \cdot I00 = I6,6\ \%;$$

$$a_4'' = \frac{(600 + 34 - I4)^2}{600^2} - I \cdot I00 = 6,8\ \%.$$

Экономия металла на I ковочный комплекс:

$$Э = A_н \cdot \frac{a_i' - a_i''}{I00};$$

$$Э_I = I7825 \cdot \frac{25,4 - I4,9}{I00} = I872\ т;$$

$$Э_2 = I2500 \cdot \frac{22,2 - I0,2}{I00} = I500\ т;$$

$$Э_3 = 22500 \cdot \frac{I9,5 - 9,I}{I00} = 2340\ т;$$

$$Э_4 = 28800 \cdot \frac{I6,6 - 6,8}{I00} = 2823\ т.$$

Суммарная экономия металла:

$$Э = I872 + I500 + 2340 + 2823 = I0535\ т.$$

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ ВНИИНМАШ Госстандарта СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ:

к.т.н. Л.Г.Соколова, канд.экон.наук; В.Б.Чибирев, Е.В.Воркуль

2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

Приказом ВНИИНМАШ № 262 от 27.08.1987 г.

3. ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 20779-81	I.2

Содержание

	Стр.
I. Общие положения	3
2. Методы определения экономии	3
Приложения. Примеры расчета экономии материальных ресурсов в результате внедрения государственных стандартов	7
Информационные данные	17

Определение экономии материальных ресурсов в результате внедрения стандартов на продукцию в натуральном выражении

Рекомендации Р 50-54-56-88

Редактор Трапнин А.И
Мл.редактор Еремеева Т.В.

ВНИИНМАШ Госстандарта СССР

Ротапринт ВНИИНМАШ Москва ул.Шеногина,4 Заказ № 1841-88-1
Тираж 312 экз. Объем 0,8 уч.-изд.л. 2.06.88 г. Цена 50 коп.

gost.e-ecolog.ru