

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ  
И ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ  
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**РД 50-402-83**

**Москва  
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
1983**

**РАЗРАБОТАНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам  
ИСПОЛНИТЕЛИ**

**В. А. Потапов (руководитель темы), М. Л. Черная, В. А. Патричный**

**ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам**

**Начальник Управления метрологии Л. К. Исаев**

**УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта от 14 апреля 1983 г. № 1827**

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определение экономической эффективности  
разработки и применения стандартных образцов.

Основные положения

РД

50-402-83

Введены впервые

Утверждены Постановлением Госстандарта от 14 апреля 1983 г., № 1827  
Срок введения установлен с 01.07.83

Настоящие методические указания устанавливают основные принципы расчета экономической эффективности, разработки и применения стандартных образцов (СО), рассматривая СО как одну из разновидностей новой техники.

Методические указания являются рекомендуемыми.

На основании и в развитие настоящих методических указаний головные и базовые организации по СО министерств (ведомств) по согласованию с Госстандартом могут разрабатывать отраслевые документы, учитывающие конкретные особенности определения эффективности, разработки и применения СО.

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Под экономическим эффектом (Э) понимается выраженная в денежных или натуральных показателях суммарная экономия живого и овеществленного труда, получаемая в результате разработки и применения стандартных образцов с учетом необходимых затрат.

1.2. Экономический эффект необходимо рассчитывать на стадиях:

планирования (предварительный экономический эффект);  
разработки и изготовления СО (ожидаемый экономический эффект);  
применения СО (фактический экономический эффект).

Результаты расчета утверждаются (согласуются) вышестоящей организацией в соответствии с установленным в отрасли порядком.

1.3. Экономическая эффективность от применения СО определяется с позиций народнохозяйственной эффективности, а не ис-

ходя лишь из улучшения экономических показателей для отдельных предприятий или организаций.

1.4. Сбор данных по эффективности применения СО в министерстве (ведомстве) производится головными и (или) базовыми организациями по СО министерства (ведомства), разработавшего СО. Обобщенный материал с характерными примерами расчета и исходными данными представляется головной организацией по СО раз в год (февраль) в Главный центр стандартных образцов по формам, приведенным в обязательном приложении 1.

1.5. За базу сравнения при определении экономического эффекта от применения СО принимаются: на стадии формирования планов (планирования) научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ — показатели лучших средств измерений, спроектированных в СССР, с наименьшими приведенными затратами в расчете на единицу производимой продукции. В случае отсутствия аналогов в СССР и за рубежом в качестве базы сравнения принимаются показатели лучших средств измерений, имеющихся в СССР; на стадии разработки и применения стандартных образцов — показатели заменяемых средств измерений (заменяемых СО).

1.6. При определении экономического эффекта разработки и применения стандартных образцов необходимо учитывать фактор времени, для чего используется коэффициент приведения, указанный в «Методике (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений», утвержденной в 1977 г.

1.7. Расчет экономического эффекта разработки и применения стандартных образцов производится по формулам, приведенным в рекомендуемых приложениях 2 и 3.

1.8. Примеры расчета экономического эффекта применения стандартных образцов приведены в справочном приложении 4.

## **2. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СО**

2.1. Сокращение затрат по сравнению с затратами на выпуск других видов средств измерений, применяемых ранее для решения тех же метрологических задач.

2.2. Сокращение затрат в результате применения СО при проведении поверочных, градуировочных или аттестационных работ, при исключении затрат на демонтаж и транспортировку поверяемых средств измерений и установок; затрат, связанных с содержанием резервного парка средств измерений.

2.3. Уменьшение затрат за счет экономии дорогостоящих материалов в результате ужесточения норм их использования, так как СО для контроля правильности результатов измерений позволит технологам ориентироваться на нижний (согласно установ-

ленным нормативам) предел допустимых интервалов отдельных компонентов и экономить тем самым дорогостоящие материалы.

2.4. Экономия за счет сокращения простоев технологического оборудования в результате применения СО.

2.5. Экономия затрат за счет снижения трудоемкости проведения измерений.

2.6. Уменьшение брака изделий, снижение вероятности неверной маркировки за счет повышения точности результатов испытаний в результате применения стандартных образцов.

### 3. ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

3.1. При расчете экономической эффективности применения СО определяют источники экономии, затраты на разработку и применение СО, годовую экономию, годовой экономический эффект и коэффициент экономической эффективности СО.

3.1.1. Годовую экономию определяют как разность между текущими затратами на производство и эксплуатацию продукции по базовому и внедряемому вариантам в расчете на год.

3.1.2. Годовой экономический эффект определяют как разность годовой экономии и затрат на разработку (приобретение) и применение СО, приведенных к одному году.

3.1.3. Коэффициент экономической эффективности представляет собой отношение годовой экономии и приведенных к одному году затрат на разработку и внедрение СО.

3.2. Единовременные вложения на разработку и применение стандартных образцов ( $K$ ) складываются из предпроизводственных и капитальных затрат.

3.2.1. Предпроизводственные затраты направлены на проведение поисковых и исследовательских работ, связанных с разработкой СО и методик их применения.

3.2.2. В состав капитальных входят затраты, необходимые для применения СО:

на освоение серийного выпуска СО;

на строительство дополнительных площадей для изготовления и хранения СО;

на стоимость транспортировки СО;

на приобретение устройств, необходимых для изготовления СО.

3.3. Себестоимость изготовления СО ( $C$ ) включает в себя: зарплату (основную и дополнительную) рабочих и специалистов, занятых изготовлением СО (с начислениями на зарплату); амортизационные отчисления от балансовой стоимости основных производственных фондов, используемых при изготовлении СО; стоимость материалов, используемых при изготовлении СО; накладные расходы; затраты на электроэнергию, необходимую для изготовления СО.

3.4. К текущим издержкам эксплуатации ( $I$ ) следует относить: зарплату (основную и дополнительную) персонала, работающего с СО; начисления на зарплату; накладные расходы; сумму

амортизационных отчислений от стоимости основных производственных фондов, используемых при эксплуатации СО; стоимость всех видов энергии и материалов, расходуемых при эксплуатации СО.

3.5. В состав сопутствующих капитальных вложений потребителя следует включать затраты на стоимость обучения персонала, занятого обслуживанием СО.

3.6. Предпроизводственные затраты, капитальные вложения и эксплуатационные расходы могут быть исчислены на один СО, на партию СО или на 1 ч эксплуатации, на единицу производимой с помощью СО работы (на одну поверку, на один анализ и т. д.).

3.7. Работа по созданию и внедрению СО считается экономически обоснованной, если коэффициент экономической эффективности не ниже нормативной ( $E > 0,15$ ).

Форма 1

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ РАЗРАБОТКИ  
И ПРИМЕНЕНИЯ СО

В \_\_\_\_\_  
(министерстве, ведомстве)

Наименование СО	Номер по Госреестру	Экономический эффект (тыс. руб.)	Количество экземпляров, на которые проводится расчет	Примечание

Руководитель управления (предприятия) \_\_\_\_\_

Руководитель планово-экономической службы

министерства (предприятия) \_\_\_\_\_

Главный метролог \_\_\_\_\_

Форма 2

ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СО

1. Сущность мероприятия по внедрению СО. База для сравнения показателей. Источники получения экономического эффекта.

2. Исходные данные для расчета приводятся в виде таблицы.

Наименование показателей	Обозначения показателей	Единицы измерения, учета	Показатели	
			базовые	внедряемые

На основании исходных данных определяются:  
единовременные затраты на разработку (приобретение) СО; затраты на применение СО.

3. Определение показателей эффективности проводится путем определения:

годовой экономии по изменяющимся показателям; годового экономического эффекта и коэффициента экономической эффективности.

## ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СО

1. Определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат до и после внедрения СО. Приведенные затраты на создание и применение одного экземпляра (комплекта) СО (З) в рублях вычисляются по формуле

$$З = C + E_n \cdot K, \quad (1)$$

где  $C$  — себестоимость разработки и применения одного экземпляра (комплекта) СО, руб.;  $E_n$  — нормативный коэффициент экономической эффективности (принят равным 0,15);  $K$  — единовременные капитальные вложения на разработку и внедрение одного экземпляра (комплекта) СО, руб.

2. Экономический эффект разработки СО долговременного использования и их применения рассчитывают по формуле

$$\mathcal{E} = \left[ Z_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} \cdot \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(I_1 \frac{B_2}{B_1} - I_2) - E_n (K_2 \frac{B_2}{B_1} - K_1)}{P_2 + E_n} - Z_2 \right] \cdot A_2, \quad (2)$$

где  $Z_1$  — приведенные затраты на разработку и изготовление одного экземпляра средства измерений СО по базовому варианту, руб.;  $Z_2$  — приведенные затраты на создание и изготовление одного экземпляра (комплекта) СО, руб., (внедряемый вариант);  $B_2/B_1$  — коэффициент учета роста производительности по сравнению с базовым вариантом;  $B_1$  и  $B_2$  — годовые объемы продукции (работ), производимые при использовании единицы базового СИ (СО) и внедряемого СО в натуральных единицах;  $A_2$  — годовой выпуск СО (экземпляров, комплектов);  $P_1$  и  $P_2^*$  — доли отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и внедряемого вариантов;  $I_1$  и  $I_2$  — эксплуатационные затраты потребителя на выполнение годового объема измерений (анализов, поверок, градуировок), производимых при применении одного экземпляра СИ (СО) до внедрения нового СО, и при применении одного экземпляра (комплекта) нового СО, руб.;  $K_1$  и  $K_2$  — сопутствующие капитальные вложения потребителя для обеспечения выполнения годового объема измерений (анализов, поверок, градуировок), производимых при использовании одного экземпляра СИ (СО) до внедрения нового СО, и при использовании одного экземпляра (комплекта) нового СО, руб., в расчете на объем продукции, производимой с помощью нового СО.

3. Годовой экономический эффект от производства и применения СО со сроком службы менее одного года рассчитывают по формуле

$$\mathcal{E} = \left[ Z_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2} - \frac{(I_1 - I_2) - E_n (K_2 - K_1)}{Y_2} - Z_2 \right] \cdot A_2, \quad (3)$$

где  $Y_1$  и  $Y_2$  — удельные расходы базового СИ (СО) и нового СО в расчете на единицу продукции (работы), производимой потребителем в натуральных единицах;  $I_1$  и  $I_2$  — затраты на единицу продукции (работы), производимой потребителем при использовании базового СИ (СО) и нового СО без учета их стоимости, руб.;  $K_1$  и  $K_2$  — сопутствующие капитальные вложения потребителя при использовании им базового СИ (СО) и нового СО в расчете на единицу продукции (работы), производимой с применением нового СО, руб.;  $A_2$  — годовой объем применения нового СО в расчетном году, шт.

\* Коэффициенты реновации приводятся в «Методике (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений».



4. Годовой экономический эффект в рублях, достигаемый в результате применения стандартных образцов, можно определять в зависимости от наличия исходных данных по одной из следующих формул:

$$\mathcal{E} = (\mathcal{Z}_1 - \mathcal{Z}_2) \cdot A_2; \quad (4)$$

$$\mathcal{E} = (\Delta C \pm E_n \Delta K) \cdot A_2; \quad (5)$$

$$\mathcal{E} = (C_1 + E_n \cdot K_1) - (C_2 + E_n \cdot K_2); \quad (6)$$

$$\mathcal{E} = \Delta C \pm E_n \cdot \Delta K, \quad (7)$$

где  $\Delta C$  — снижение себестоимости одного экземпляра (комплекта) СО, руб.;  $\Delta K$  — изменение удельных капитальных вложений, руб.;  $C_1$  и  $C_2$  — себестоимость годового выпуска СИ (СО), руб.;  $K_1$  и  $K_2$  — капитальные вложения, руб.;  $\Delta C$  — снижение себестоимости годового выпуска СО, руб.;  $\Delta K$  — изменение капитальных вложений, руб.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Рекомендуемое

#### ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОДОВОЙ ЭКОНОМИИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СО

1. Экономию за счет снижения трудоемкости проведения измерений (анализов, проверок, градуировок) в результате внедрения одного экземпляра (комплекта) СО в рублях определяют по формуле

$$\mathcal{E}_1 = (t_1 - t_2) \cdot \mathcal{Z}_ч \cdot N, \quad (1)$$

где  $t_1$  и  $t_2$  — время, необходимое для проведения одного измерения (анализа, проверки, градуировки) до и после внедрения одного экземпляра (комплекта) СО, ч;  $N$  — количество анализов, выполняемых в течение 1 года при полном использовании одного экземпляра (комплекта) СО;  $\mathcal{Z}_ч$  — среднечасовая зарплата работника (аналитика, спектроскописта), руб.

2. Экономию за счет сокращения расхода дорогостоящих материалов в результате ужесточения норм их использования при внедрении одного экземпляра (комплекта) СО в рублях вычисляют по формуле

$$\mathcal{E}_2 = (M_{д1} - M_{д2}) \cdot \mathcal{Ц}_д \cdot B_2, \quad (2)$$

где  $M_{д1}$  и  $M_{д2}$  — расход компонентов материалов на 1 т выпускаемой продукции до и после внедрения СО, кг/т;  $\mathcal{Ц}_д$  — цена 1 кг компонентов материалов, руб.;  $B_2$  — годовой объем продукции, проанализированной с помощью СО, т.

3. Экономию в результате сокращения времени проведения экспресс-анализов, в связи с чем снижаются простои технологического оборудования и увеличивается объем производства продукции, определяют по формуле

$$\mathcal{E}_3 = (t_1 - t_2) \cdot N_{эа} \cdot C_{пр} \cdot Z, \quad (3)$$

где  $N_{эа}$  — количество экспресс-анализов, выполненных с помощью одного экземпляра (комплекта) СО в течение года;  $C_{пр}$  — стоимость 1 ч простоя, руб.;  $Z$  — поправочный коэффициент, учитывающий полноту использования сэкономленного при анализе времени на увеличение выпуска продукции.

4. Экономию затрат за счет уменьшения расхода материалов на производство анализов в результате применения 1 экземпляра (комплекта) СО в рублях определяют по формуле

$$\mathcal{E}_4 = (M_1 - M_2) \cdot N_2, \quad (4)$$

где  $M_1$  и  $M_2$  — расход материалов на один анализ до внедрения и после внедрения одного экземпляра (комплекта) СО, руб.;  $N_2$  — объем анализов, выполняемых с помощью одного экземпляра (комплекта) СО при полном его использовании в течение года.

5. Экономия за счет уменьшения браковки годной продукции в результате применения одного экземпляра (комплекта) СО в рублях вычисляют по формуле

$$Э_5 = A_2 \cdot B_r (C - Y), \quad (5)$$

где  $A_2$  — годовой объем продукции, проанализированной с помощью одного экземпляра (комплекта) СО, т;  $B_r$  — увеличение количества годной продукции за счет применения СО, %;  $C$  — себестоимость 1 т продукции, руб.;  $Y$  — оплата стоимости 1 т продукции по цене утиля, руб.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Справочное

### ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИМЕНЕНИЯ СО

Расчет экономического эффекта от применения СО свойств влажного зерна в систему проверки емкостных влагомеров ПВЗ-10Д (исходные данные — см. табл. 1).

Таблица 1

Показатели	Единица измерения (учета)	Варианты	
		базовый	внедряемый
Количество проверяемых в одну смену влагомеров $B_1, B_2$	шт.	0,33	2,12
Приведенные затраты $Z_1, Z_2$	тыс. руб.	1,6	13,18
Годовой выпуск СО $A_2$	шт.	—	1
Коэффициенты амортизационных отчислений на полное восстановление $P_1, P_2$	—	0,25	0,2
Издержки эксплуатации $I_1, I_2$	тыс. руб.	108,65	15,82
Сопутствующие капитальные вложения $K_1, K_2$	тыс. руб.	—	0,3
Нормативный коэффициент экономической эффективности $E_{ж}$	—	0,15	0,15

Использование СО свойств влажного зерна для проверки влагомеров устраняет необходимость в применении воздушно-тепловых и вакуумно-тепловых шкафов и натурального зерна различных культур, его ежегодную заготовку и хранение в течение длительного времени.

1. Продолжительность проверки одной точки шкалы влагомера с помощью метода высушивания составляет 2—4 ч. Проверку осуществляют в трех точках шкалы прибора с использованием трех зерновых культур, т. е. для проверки одного влагомера требуется 24 ч рабочего времени (три рабочих дня). Стоимость одного рабочего дня поверителя составляет 6 руб. (исходя из месячного заработка инженера 120 рублей).

Годовой фонд зарплаты, связанной с проверкой 4000 влагомеров, составит: 6 руб. × 3 дн. × 4000 вл. = 72 тыс. руб.

Накладные расходы — 40 % фонда зарплаты: 72 тыс. руб. × 0,4 = 28,8 тыс. руб.

2. Капитальные вложения по базовому варианту.

Затраты на установку СЭШ-3М: 150 руб. × 2 шт. = 0,3 тыс. руб.

Затраты на вспомогательное оборудование:

холодильник  $350 \text{ руб.} \times 2 = 0,7 \text{ тыс. руб.}$ ;  
весы лабораторные ВЛА-220М  $140 \text{ руб.} \times 2 = 0,3 \text{ тыс. руб.}$   
весы лабораторные ВЛТ-1-1  $100 \text{ руб.} \times 2 = 0,2 \text{ тыс. руб.}$

Прочее оборудование (разливающие устройства, эксикаторы, бюксы и т. д.) —  $0,1 \text{ тыс. руб.}$

Приведенные затраты по базовому варианту, равные стоимости оборудования  $Z_1 = 0,3 + 0,7 + 0,8 + 0,2 + 0,1 = 1,6 \text{ тыс. руб.}$

Амортизационные расходы составляют 14 % стоимости оборудования:  $1,6 \text{ тыс. руб.} \times 0,14 = 0,22 \text{ тыс. руб.}$

Расход электроэнергии при постоянной работе холодильника:  $0,15 \text{ кВт/ч} \times 0,02 \text{ руб.} \times 24 \text{ ч} \times 365 \text{ дн.} = 0,03 \text{ тыс. руб.}$

Расход электроэнергии при работе электрических шкафов мощностью 1 кВт/с:  $1 \text{ кВт/ч} \times 24 \text{ дн.} \times 0,02 \text{ руб.} \times 4000 \text{ вл.} = 3,6 \text{ тыс. руб.}$

Расход электроэнергии:  $3,6 + 0,03 = 3,63 \text{ тыс. руб.}$

Стоимость зерна для проверки влагомеров:  $0,1 \times 10 \text{ кг} \times 4000 \text{ вл.} = 4 \text{ тыс. руб.}$

3. Сумма эксплуатационных расходов по базовому варианту:  $I_1 = 72 + 28,8 + 0,22 + 4 + 3,63 = 108,65 \text{ тыс. руб.}$

4. Влагомеры ПВЗ-10Д с помощью СО поверяют в трех точках шкалы для трех культур: пшеницы, ржи, ячменя (по 10 измерений в каждой точке). Общее количество измерений при проверке одного влагомера:  $3 \times 10 \times 3 = 90 \text{ измерений}$ .

Каждое измерение занимает 1,5 мин. Суммарная продолжительность проверки одного влагомера:  $1,5 \text{ мин} \times 90 \text{ изм.} = 135 \text{ мин.}$

Вспомогательные работы: прогрев влагомера, подготовка и пересыпание, взвешивание СО, вычисление результатов и прочие операции —  $1,5 \text{ ч.}$

Проверка одного влагомера занимает  $0,47 \text{ рабочего дня.}$

Фонд зарплаты:  $6 \text{ руб.} \times 0,47 \times 4000 \text{ вл.} = 11,28 \text{ тыс. руб.}$

Накладные расходы:  $11,28 \times 0,4 = 4,5 \text{ тыс. руб.}$

Амортизационные отчисления составляют 14 % стоимости вспомогательного оборудования:  $0,3 \times 0,14 = 0,04 \text{ тыс. руб.}$

Сумма эксплуатационных расходов в год по внедряемому варианту:  $I_2 = 11,28 + 4,5 + 0,04 = 15,82 \text{ тыс. руб.}$

б. Себестоимость одного комплекта СО составляет  $180 \text{ руб.}$

Предпроизводственные затраты, связанные с разработкой СО, составили  $90 \text{ тыс. руб.}$

Приведенные затраты по внедряемому варианту:  $Z_2 = 180 \text{ руб.} + 90000 \text{ руб.} \times 0,15 = 13,18 \text{ тыс. руб.}$

Расчет производят по формуле (2) приложения 2

$$\begin{aligned} \Theta &= \left[ 1,6 \times \frac{2,12}{0,33} \times \frac{0,25 + 0,15}{0,23 + 0,15} + \right. \\ &+ \left. \frac{(108,65 \times \frac{2,12}{0,33} - 15,82) - 0,15 \times \frac{0,3 \times 2,12}{0,33}}{0,2 + 0,15} - 13,18 \right] \times 1 = \\ &= 11,75 + \frac{682,17 - 0,29}{0,35} - 13,18 = 1946,8 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Расчет экономического эффекта внедрения в промышленность СО для спектрального анализа сплава ВМЛ-7У.

Расчет ведут при условии замены химического анализа спектральным, обладающим большей производительностью. При расчете не учитывают снижение производственных затрат при изготовлении сплава ВМЛ-7У в литейных цехах за счет сокращения времени анализа при замене химического анализа на спектральный. Амортизационная стоимость оборудования в химическом и спектральном методах не учитывается, так как эти величины одного порядка и незначительны.

Принимается, что на одну фотопластинку в среднем фотографируются два раза четыре СО и два раза семь анализируемых проб (всего 22 спектра).

1. Расчет времени и стоимости анализа пяти проб сплава ВМЛ-7У. Исходные данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Операция	Продолжительность операции, мин	Количество операций	Общее время, мин
Заточка и обработка подставных электродов, зарядка кассеты	8	1	8
Затраты СО и проб	1	23	23
Установка образца в штатив; выводка на оптическую ось ИСП-30	1	23	23
Обжиг одной точки	1,5	23	23
Экспозиция	1	23	23
Обработка фотопластины (проявление, фиксирование, промывка и сушка)	25	1	25
Фотометрирование пяти аналитических проб	3	23	69

После окончания всех операций производится построение градуировочного графика и определение содержания элементов — 60 мин. На всевозможные межоперационные потери времени теряется 34 мин. В итоге общая продолжительность проведения анализа пяти проб составляет 300 мин.

Продолжительность проведения анализа одной пробы составляет  $300/5 = 60$  мин.

Стоимость анализа (зарплата по тарифу лаборанта 4-го разряда 63 коп. в 1 ч)  $63 \times 1 = 63$  коп.

2. Расчет количества определений, производимых комплектом стандартных образцов сплава ВМЛ-7У: исходная длина СО 90 мм; конечная длина СО 30 мм; заточка перед анализом при двусторонней заточке 1,5 мм; количество анализов при использовании одного комплекта СО (при фотографировании семи проб):  $\frac{90-30}{1,5} \times 7 = 280$  проб.

3. Расчет стоимости материалов и электроэнергии: фотопластина 10 коп.; проявитель 26 коп.; фиксаж 4 коп.; СО 1 руб. 70 коп.; электроэнергия 10 коп. (всего  $\Sigma$  руб. 20 коп.).

В расчете на одну пробу стоимость анализа будет равна  $220/7 = 31,4$  коп.; общая стоимость спектрального анализа сплава ВМЛ-7У составляет  $63 + 31,4 = 94,4$  коп.

Стоимость анализа 280 проб:  $94,4 \times 280 = 263,3$  руб.

Эксплуатационные расходы при использовании 100 комплектов СО:  $C_2 = 264,4 \times 100 = 26,4$  тыс. руб.

Предпроизводственные затраты, связанные с разработкой СО, составляют  $K_2 = 80$  тыс. руб.

Расчет эксплуатационных расходов, связанных с химическим анализом образцов из сплава ВМЛ-7У без применения СО.

Для определения цинка требуется 3 ч, циркония — 0,5 ч, алюминия — 2,0 ч, суммы РЗЭ — 4,0 ч, неодима — 3,0 ч, время приготовления растворов реактивов — 1,5 ч. Всего для проведения анализа сплава ВМЛ-7У без применения СО необходимо 14 часов.

Стоимость анализа сплава ВМЛ-7У (по тарифу лаборанта 4-го разряда) составляет  $63 \times 14 = 882$  руб. 82 коп.

Стоимость химических реактивов, расходуемых при анализе сплава ВМЛ-7У, составляет 0,69 руб.

Общая стоимость одного полного химического анализа сплава ВМЛ-7У составляет  $8,82 + 0,69 = 9,51$  руб.

Стоимость 280 анализов составит  $9,51 \times 280 = 2662,8$  руб.

Сумма эксплуатационных расходов по базовому методу:  $2662,8 \times 100 = 266,3$  тыс. руб.

Предпроизводственные затраты при химическом методе анализа составляют  $K_1 = 8,5$  тыс. руб.

Годовой экономический эффект рассчитывают по формуле (7) приложения 2:  $\mathcal{E} = (266,3 - 26,4) + 0,15(80 - 8,5) = 250,6$  тыс. руб.

Годовая экономия —  $(266,3 - 26,4) = 239,9$  тыс. руб., т. е.

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}}{K_2} = \frac{266,3 - 26,4}{80 - 8,5} = 3,65.$$

Таблица 3

Показатели	Единица измерения	Показатели	
		базовый	внедряемый
Эксплуатационные затраты, связанные с анализом образцов из сплава ВМЛ-7У $C_1, C_2$	тыс. руб.	266,3	26,4
Предпроизводственные затраты $K_1, K_2$	тыс. руб.	8,5	80
Нормативный коэффициент экономической эффективности $E_H$	—	—	0,15

Разработка СО экономически целесообразна, так как  $E_{\text{эф}} > E_H = 0,15$ .

Расчет экономического эффекта от внедрения СО для химического анализа оловянной бронзы. Исходные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Единица измерения	Показатели	
		базовый	внедряемый
Годовой объем химических анализов перечисленных типов сплавов $N_X$	шт.		38830
Годовой объем спектральных анализов $N_C$	шт.		146900
Количество экспресс-анализов, выполненных с помощью одного экземпляра СО в течение 1 года $N_{\text{эа}}$	шт.		413
Расход реактивов на 1 эл./определение химическим методом $M_X$	руб.	0,31	0,25
Расход спектрально чистых материалов на 1 эл./определение для изготовления СО предприятия $M_C$	руб.	0,05	0,03
Длительность экспресс-анализа $t$	ч	0,42	0,33
Стоимость 1 ч простоя агрегатов $C_{\text{пр}}$	руб.		5202
Коэффициент использования сокращения времени на уменьшение простоев $Z$		—	0,85
Дополнительные капитальные вложения на разработку и изготовление СО $\Delta K$	руб.		30000

Экономия при химическом анализе за счет уменьшения расхода реактивов и спектрально чистых материалов для проверки титрованных растворов определяют по формуле (4) приложения 3:  $\mathcal{E}_1 = 38830 \times (0,31 - 0,25) = 2330$  руб.

Экономия за счет уменьшения расхода спектрально чистых материалов для изготовления стандартных образцов предприятия — см. формулу (4) приложения 3:  $\mathcal{E}_2 = 146900 \times (0,05 - 0,03) = 2938$  руб.

Экономия за счет сокращения горячих простоев плавильных агрегатов и за счет сокращения времени, необходимого для выполнения экспресс-анализа указанных сплавов, рассчитывают по формуле (3) приложения 3:  $\mathcal{E}_3 = (0,42 \text{ ч} - 0,33 \text{ ч}) \times 413 \text{ шт.} \times 5,2 \text{ т. р.} \times 0,85 = 164,3 \text{ тыс. руб.}$

Экономия от применения СО составила:  $\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 = 2,33 \text{ тыс. руб.} + 2,94 \text{ тыс. руб.} + 164,3 \text{ тыс. руб.} = 169,6 \text{ тыс. руб.}$

Годовой экономический эффект:  $\mathcal{E} = \mathcal{E}' - E_{\text{н}} \Delta K = 169,6 - 0,15 \times 30 = 165,1 \text{ тыс. руб.}$

Коэффициент экономической эффективности:

$$E_{\text{эф}} = \frac{169,6}{30} = 5,65 > E_{\text{н}} = 0,15.$$

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ**  
**СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ**

**Основные положения**

**РД 50-402—83**

*Редактор Н. А. Еськова*  
*Технический редактор А. Г. Каширин*  
*Корректор В. С. Черная*

**Н/К**

Сдано в наб. 05.05.83 Подп. к печ. 17.08.83 Т—17653. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типограф-  
ская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. 1,0 п. л. 0,85 уч.-изд. л. Тир. 3000  
Цена 5 коп. Изд. № 7816/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1336