# Раздел 2 Оценка экономической эффективности производственной

# деятельности метрологической службы

**Задание №1**.

Вычислите продолжительность контроля основных параметров радиоэлектронного устройства tк и затраты на оплату труда поверителя Сп при следующих исходных данных:

 Время на подготовительные работы: *tп* = 0,7 час.

Время на измерительный контроль: *tн* = 0,2 час.

 Количество измеряемых параметров: *п* = 5 шт.

Время на коммутацию измерительной цепи: tком = 0,01 час.

Время на подачу входного сигнала: t *п*в = 0,0005 час.

 Время на измерение выходного сигнала: tизм = 0,02 час.

Время на регистрацию результата измерений: tр = 0,003 час.

Время на завершение переходных процессов: t *пп* = 0,015 час.

Средняя стоимость одного часа работы поверителя: Сч = руб.

Продолжительность контроля tкобусловлена затратами:

- на подготовительные работы t*п*;

- на неизмерительный контроль tн;

- на продолжительность измерения одного параметра t1:

*tк = t п + tн + tи*, час.

где tи– продолжительность измерительного контроля, зависящая от количества измеряемых параметров n, т. е:

*tи = п × t1*, час.

Подготовительные работы включают в себя проверку готовности устройств, развертывание средств измерений и подготовку их к применению (прогрев, присоединение и т. д.).

Продолжительность измерения одного параметра *t*1 складывается из затрат времени:

- на коммутацию измерительной цепи *t*ком;

- на подачу входного сигнала *tп*в;

- на собственно измерение выходного сигнала *t*из;

- на регистрацию и индикацию результата измерений *t*р;

- на завершение переходных процессов *t*пп.

Таким образом, значение величины *t*1 можно вычислить по формуле:

*t1 = tком + tпв + tизм + tр + t пп*, час.

Затраты на оплату труда поверителя определяются по формуле:

Сп = Сч×tk, руб.

Где Сч - средняя стоимость одного часа работы поверителя.

**Задание 2.**

Рассчитайте продолжительность восстановления работоспособности телевизора tв и затраты инженера на поиск неисправности и ее устранение Cв при следующих исходных данных:

 Число шагов поиска отказавшего элемента: *l* = 7;

 Количество параметров, измеряемых на каждом шаге поиска: *n*1 = 2;

 Продолжительность измерения одного параметра: *t*1 = 0,02 час;

Время, затраченное на измерительный контроль: *t*нк= 0,2 час;

 Время на ремонт (замену) неисправного элемента: *t*рем = 0,05 час;

 Время на послеремонтный контроль работоспособности телевизора:

 *t*пк = 0,03 час;

Средняя стоимость одного часа работы инженера: Синж = руб.;

Продолжительность восстановления технического устройства определяется затратами времени:

- на поиск отказавшего элемента, *t*по;

- на ремонт этого элемента, *t*рем;

- на послеремонтный контроль ТУ, *t*пк.

Вычисляется *t*впо следующей формуле:

*t*в= *t*по+ *t*рем+ *t*пк, час.

При агрегатном методе восстановления технического устройства, который сводится к замене неисправного элемента на исправный, две трети времени затрачивается на поиск отказавшего элемента. Если применяется последовательный поиск отказавшего элемента, при котором каждый последующий шаг поиска определяется результатами предыдущего, то при

отсутствие ошибок контроля на каждом шаге поиска продолжительность поиска отказов равна:

*t*по= *l* × (t*нк* + n1 × t1), час.

где: *l* – число шагов поиска обнаружения отказавшего элемента;

n1 – число параметров, измеряемых на каждом шаге поиска;

*tнк -* время, затраченное на измерительный контроль*.*

Затраты на оплату труда инженера определяются по формуле:

Свос. = Синж × tв руб.

где Синж - средняя стоимость одного часа работы инженера.

**Задание №3**

Рассчитайте стоимость работ по поверке параметров сырья в пищевой промышленности Цпов, проводимой Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, при следующих исходных данных указанные в таблицы 6.

Таблица 6 – Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Условное обозначение** | **Значение** |
| Коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на поверку | Кдз | 1,3 |
| Норма времени на поверку, час. | Нпов | 0,4 |
| Число поверителей, чел. | Ч | 2 |
| Количество часов работы поверителя за месяц | Дм | 168 |
| Среднемесячная заработная плата (оклад) поверителя, руб. | ЗПо |  |
| Накладные расходы Государственной службы в расчете на одного работающего, % | НР1 | 320 |
| Размер премии для работников Государственной службы в процентах от основной заработной платы, %. | Пр | 40 |
| Дополнительная заработная плата в процентах от суммы основной заработной платы и премии, %. | ДЗ | 13 |
| Стоимость материалов, используемых при проведении поверки, руб. | М | 180,2 |
| Уровень рентабельности услуг Государственной службы, %. | R | 35 |
| Районный коэффициент | Край | 1,2 |
|  Страховые взносы, % | Кстр | 30 |

**Формулы для расчета:**

Оклад поверителя с учетом премии, дополнительной заработной платы и районного коэффициента рассчитывается следующим образом:

ЗПпов = Край × (ЗПо + Пр + ДЗ), руб.

Часовая заработная плата с учетом страховых взносов и накладных расходов рассчитывается по следующей формуле:

Сч = $\frac{ЗПпов}{Дм}$ × (1 + $\frac{Кстр}{100}$) × (1 + $\frac{НР1}{100}$ ), руб.

Трудоемкость выполнения работ с учетом коэффициента дополнительных затрат времени на поверку, нормы времени и количества исполнителей рассчитывается по следующей формуле:

ТЕп = Кдз × Нпов × 2, час

Стоимость работ по поверке без учета НДС рассчитывается по формуле:

Цпов = (ТЕпов × Сч + М) × (1 + $\frac{R}{100}$) = руб.

**Задание № 4.**

Рассчитайте годовой экономический эффект ЭФ от испытаний и утверждения типа нового газового хроматографа «ЭХО-М», используемого в химической промышленности вместо серийно выпускаемого хроматографа «Периан 101», при следующих исходных данных:

 Приведенные затраты на базовый хроматограф «Периан 101»:

С1б = 200 тыс. руб.

Приведенные затраты на хроматограф «ЭХО-М» - С1н = 300 тыс. руб.

 Объем работ, выполненный на «Периан 101» в расчетном году –

Qб = измерений.

Объем работ, выполненный на «Эхо-М» в расчетном году -

Qн = измерений.

 Доля отчислений на реновацию базового и аттестуемого СИ:

Вб = 0,06; Вн = 0,04.

Годовые эксплуатационные затраты потребителя на использование им базового и аттестуемого СИ: С1эб = 500 тыс. руб.;

С1эн = 400 тыс. руб.

Соответствующие капитальные вложения потребителей при использовании базового и аттестуемого СИ: Кб = 50 тыс. руб.; Кн = 75 тыс. руб.

 Количество аттестуемых средств измерений: Nнов = 5 шт.

 Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений: Ен = 0,2.

Годовой экономический эффект (ЭФ) рассчитывается по формуле:

$ЭФ=Nнов×\left(\frac{С1б×Qн×\left(Вб+Ен\right)}{Qб×\left(Вн+Ен\right)}+\frac{\left(С1эб-С1эн\right)-Ен×\left(Кн-Кб\right)}{Вн+Ен}-С1н\right), руб$*.*

**Задание 5**

Группой экспертов Государственного метрологического института на приборостроительном предприятии, изготовляющем оптические приборы, была проведена экспертиза, в ходе которой было обследовано 300 единиц конструкторско-технологической документации (таблица 7).

Таблица 7- Результаты экспертизы документации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, j** | **Вид документации, m** | **Количество документов,**$N\_{∂j}$**, шт.** | **Объем одного документа,** $Q∂j$**, лист** | **Норма трудоемкости одного листа,** $N\_{1j}$**, н-ч** |
| 1 | Конструкторская документация:- технические задания;- программа испытаний;- сборочный чертеж | 303040 | 41020 | 0,30,85,0 |
| 2 | Технологическая документация:- маршрутная карта;- карта технологического процесса;- технологическая конструкция | 5010050 | 71010 | 0,20,30,5 |

В результате проведенной экспертизы было обнаружено **n=100** ошибок (таблица 8).

Таблица 8 – Список выявленных ошибок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№, j** | **Вид ошибок, n** | **Количество ошибок,** $N\_{ошi}$**, шт.** | **Трудоемкость исправления одной ошибки,** $ТЕ\_{иоi}$**, н.-ч** | **Предотвращенный убыток Уi, н.-ч** |
| 1 |  Несоблюдение соотношений при выборе измерительных приборов | 40 | 10 | 1000 |
| 2 | Отсутствие допусков на контролируемые параметры | 30 | 2 | 500 |
| 3 | Нарушение требований ГОСТ 8.417-81 | 30 | 2 | 500 |

Дополнительные капитальные вложения в изменение КТД, технологию и улучшение качества продукции по рекомендациям метрологов-экспертов:

Кмэ = 2 000 тыс. руб.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений:

Ен = 0,12.

Стоимость одного часа работы метролога-эксперта:

Сэ = 500, руб.

 Средняя часовая тарифная ставка работников предприятия, участвующих в устранении ошибок КТД:

Сч = 450, руб.

 Вычислите общую экономическую эффективность от проведения метрологической экспертизы Емэ.

Эксперт предприятия рассчитывается по следующей формуле:

1. Годовая экономия производственных ресурсов в результате устранения ошибок

 Эпр $= \sum\_{i=1}^{n}N\_{ошi}×Уi× C\_{ч}, тыс.руб$.

1. Текущие затраты на проведение метрологической экспертизы конструкторской документации (КТД)

$С\_{мэ}= С\_{э}×ТЕ\_{мэ}= С\_{э}× \sum\_{j=1}^{m}N\_{∂j}×Q∂j×N\_{1j} = $тыс. руб.

1. Текущие затраты на исправление n обнаруженных метрологических ошибок

$$С\_{ио}= \sum\_{i=1}^{n}N\_{ошi}× ТЕ\_{иоi}× C\_{ч}= тыс.руб.$$

1. Годовой экономический эффект от проведения метрологической экспертизы

КТД на выпускаемую продукцию

$$Э\_{мэ}= Э\_{пр}- \left(С\_{мэ}+С\_{ио}\right)-К\_{мэ}×Е\_{н}= тыс.руб.$$

1. Общая экономическая эффективность от проведения метрологической экспертизы КТД на выпускаемую продукцию

$Е\_{мэ}= \frac{Э\_{мэ}}{С\_{мэ}+С\_{ио}+К\_{мэ}×Е\_{в1}}, руб$.

Таким образом, каждый рубль затрат предприятия на проведение метрологической экспертизы конструкторско-технологической документации принесет предприятию 386 руб. экономии ресурсов за год.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период экономической практики были достигнуты поставленные цели, а именно, были изучены основы организации и планирования участка метрологической службы предприятия, а также получено умение оценивать экономическую эффективность производственной деятельности метрологической службы.

Также, были выполнены поставленные задачи, то есть изучены виды организационных структур метрологических служб, освоены заполнения основных форм учета средств измерений, графиков и результатов поверок средств измерений, изучен анализ состава численности участка и движения персонала, получен навык определять темп роста и удельного веса проведенных мероприятий, изучено планирование и распределение фонда оплаты труда, определение трудоемкости и стоимости отдельных видов работ, определение экономического эффекта от проведения испытаний, определение экономической эффективности метрологической экспертизы.