1. **ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

* 1. **Обоснование актуальности разработки**

В настоящем разделе выпускной квалификационной работы представлен расчет экономической эффективности внедрения системы поддержки принятия решений по диагностированию состояния технологического процесса производства газобетона. СППР помогает лицам оперативно – диспетчерского персонала осуществлять анализ проблемной ситуации, идентификацию возникшего отклонения от нормального (штатного) режима функционирования объекта, поиск возможных корректирующих решений по воздействию на объект, прогнозирование ситуаций, оценку последствий принимаемых решений и, наконец, выдачу команд на отработку необходимых управляющих воздействий.

Целью создания СППР является увеличение времени безотказной работы технологического комплекса по производству ячеистого бетона в городе Агидель.

Ожидаемыми результатами внедрения являются:

* снижение трудоемкости обработки информации;
* сокращение аварийных ситуаций;
* уменьшение брака выпускаемой продукции за счет контроля и управления за технологическим процессом в режиме реального времени;
* снижение трудоемкости отслеживания состояния системы.
* увеличение времени безотказной работы технологического комплекса по производству газобетона
  1. **Маркетинговые исследования**

В настоящее время на предприятии вся деятельность ведется в полу автоматизированном режиме. Так как технологический процесс является очень сложным, в системе выделяют отдельные узлы (43 узла), каждый из которых на верхнем уровне контролируется своим диспетчером, который собирает и обрабатывает сигналы для представления их в виде, доступном восприятию оператора. Сигналы диспетчеров узлов обрабатываются главным диспетчером технологического процесса, который обрабатывает их в соответствии с определенным алгоритмом для выдачи сигналов предупреждения об аварийном состоянии. Поэтому при расчете экономической эффективности базовый полу автоматизированный вариант будет сравниваться с автоматизированным. В результате чего можно будет дать обоснования необходимости и целесообразности внедрения СППР.

**Таблица 4.1**

Обзор существующих интерактивных автоматизированных систем

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Платформы**  **аналитических систем** | **Назначение** | **Цена, руб.** |
| OLAP-сервер Hyperion Essbase | поддерживает многопользовательский доступ для чтения/записи данных, высокую пропускную способность, мощные аналитические вычисления и сложные OLAP-запросы, предоставляет возможность использовать аналитические приложения в рамках общей структуры базы данных ведомства или непосредственно из транзакционных систем, а также других внешних источников данных. | **190 000** |
| Oracle Discoverer | средство для создания нерегламентированных запросов, анализа информации, генерации отчетов и их публикации на Web. Данное решение дает пользователям всех уровней возможность получать непосредственный доступ к информации, содержащейся в реляционных хранилищах данных, витринах данных и системах оперативной обработки транзакций (OLTP). | **180 000** |
| Cognos PowerPlay, Cognos, Impromptu, Cognos Visualizer, Visualizer, Scenario | инструментальные средства для оперативного анализа данных и формирования запросов любой сложности и отчетов произвольного формата по OLAP–технологии, | **150 000** |
| OLAP Services (решение компании Microsoft) | наличие механизма виртуальных кубов, запросов «что - если», позволяющие аналитику получать ответы на условные запросы, не нарушая при этом целостности хранилища данных, тесную интеграцию с остальными продуктами компании, в том числе и Microsoft Office. | **200 000** |

Рассмотренные программные продукты реализует большой спектр возможностей по автоматизации предприятия. Для установки и настройки программных продуктов требуются специалисты. Также при внедрении готовых продуктах потребуется высококвалифицированный персонал, поэтому на этапе внедрения необходимо проводить дополнительное обучение сотрудников, что неизменно приведет к дополнительным временным и финансовым затратам. К тому же большая часть модулей предлагаемого ПО использоваться не будет, а их наличие приведет к избыточности системы и усложнению работы с ней. Программный продукт, разрабатываемый в рамках данного проекта, отличается от других тем, что учитывает индивидуальные особенности завода, позволяет охватить широкий спектр процессов деятельности предприятия, и не влечет за собой большие траты на установку и закупку необходимого оборудования.

**4.1.3 Определение конкурентоспособности проектируемого объекта**

Оценка конкурентоспособности программного продукта основана на расчете интегрального показателя конкурентоспособности (КИ).

где *КИ* – интегральный показатель конкурентоспособности проектируемого изделия по отношению к аналогу или перспективному изделию;

*КТ* –групповой показатель конкурентоспособности по техническимпараметрам;

*КН* –групповой показатель конкурентоспособности по нормативнымпараметрам;

*КЭ* –групповой показатель конкурентоспособности по экономическимпараметрам.

Расчет группового показателя по техническим параметрам. В первую очередь экспертным методом определяются значения весомостей показателей качества. Выделим группу экспертов и технические показатели качества изделия, существенных для рассматриваемой области.

Эксперты:

Эксперт 1 – Маннанов М.Г., заказчик

Эксперт 2 – Даринцев О.В., консультант с предприятия

Эксперт 3 – Юсупова Л.Р. , студент.

Показатели качества изделия:

П1 – производительность работ;

П2 – время обработки данных;

П3 – доступность интерфейса.

Вес показателя рассчитывается по формуле:

,

где *qij* – вес *i*–го показателя по *j*–му эксперту;

*bij* –оценка значимости *i*–го показателя *j*–м экспертом.

Средневзвешенная весомость показателя ( ЗН*i* ) рассчитывается по формуле:

,

где *ВЭj* – вес j–го эксперта (значения указаны в таблице 4.2).

**Таблица 4.2**

Весомость показателей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Вес |  |  | Оценка (*bij*) и вес (*qij*) показателей | | | | | |  | Всего | |  |
| Эксперт | эксперта |  |  | П1 |  | П2 |  |  | П3 | *Σbj* |  | *Σqj* |  |
|  | (*ЗЭj*) | *bij* |  | *qij* | *bij* | *qij* | *bij* |  | *qij* |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Маннанов М.Г | 5 | 4 |  | 0,307 | 4 | 0,307 | 5 |  | 0,385 | 13 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Даринцев О.В. | 4 | 4 |  | 0,307 | 5 | 0,357 | 5 |  | 0,357 | 14 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Юсупова Л.Р. | 4 | 4 |  | 0,285 | 5 | 0,357 | 5 |  | 0,357 | 14 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Весомость показателей (*Qi*) | | 0,3 | |  | 0,34 |  | 0,366 |  | | 1 |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Для выбранного и проектируемого изделия рассчитывается групповой показатель конкурентоспособности по техническим параметрам.

Технический показатель качества рассчитывается по формуле:

,

Относительный показатель качества рассчитывается по формуле:

 или

,

где *Вi* – значения *i*-го единичного относительного показателя качества;

*Ааi*, *Аиi* – значения *i*-го единичного абсолютного показателя качества аналога и проектируемого изделия соответственно.

Рассчитанные показатели представлены в таблице 4.3.

**Таблица 4.3**

Карта технического уровня и качества изделия

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. | Весомость | Абсолютные | | | |  | Относительные | | |  |
| показателя | измерения | показателя(ЗНi) | показатели | | | |  | показатели качества | | | |
|  |  |  | качества (А*i*) | | | |  | (В*i*) |  |  |  |
|  |  |  | А |  | И |  | П | И/А | И/П |  | А/П |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| П1 | м/сутки | 0,3 | 450 |  | 800 |  | 850 | 1,78 | 0,94 |  | 0,53 |
| П2 | Сек | 0,340 | 40 |  | 30 |  | 25 | 0,75 | 1,2 |  | 1,6 |
| П3 | Балл | 0,366 | 80 |  | 95 |  | 100 | 1,19 | 0,95 |  | 0,8 |
|  | Технический показатель качества, КТ | | | |  |  |  | 1,24 | 1,03 |  | 0,97 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Примечание: А – изделие–аналог; И – проектируемое изделие; П– перспективное изделие.

Проектируемый программный продукт соответствует всем нормам и стандартам, поэтому, групповой показатель по нормативным параметрам *КН*=1

Групповой показатель по экономическим параметрам рассчитывается по формуле:

,

где *ЦИ* – цена проектируемого изделия;

*ЦА* – цена изделия-аналога.

Соотношение цен:

- цена изделия равна цене аналога (*ЦИ* = *ЦА*), тогда *КЭ* = 1,

;

- цена изделия больше цены аналога на 20% (*ЦИ* > *ЦА*), тогда *КЭ* = 1,23,

;

- цена изделия меньше цены аналога на 20% (*ЦИ < ЦА*), тогда *КЭ* = 0,75,



Во всех случаях *КИ* > 1, т.е. разрабатываемый программный продукт конкурентоспособен.

**4.2 Экономическая часть**

**4.2.1 Исходные данные**

Исходные данные для расчета затрат на создание системы поддержки принятия решений по диагностированию состояния технологического процесса представлены в таблице 4.4.

**Таблица 4.4**

Исходные данные для расчета.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | |  |  | Условное | Единица | Значение |  |
|  |  |  |  | обозначение | измерения | показателя |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Эффективный фонд рабочего времени | | |  | *F*П | час | 8760 |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |
| Норма амортизации ЭВМ | |  |  | *Н*АВТ | % | 10 |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Цена одного кВт/ч электроэнергии | | |  | ЦкВт/ч | руб. | 2,35 |  |
|  | | | |  |  |  |  |
| Коэффициент расходов на транспортировку, | | | | *k*ТУН | % | 13 |  |
| установку и наладку КТС | |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент затрат на текущий ремонт | | | | *k*рем | % | 15 |  |
| оборудования |  |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент | прочих | расходов | на | *k*проч | % | 15 |  |
| оборудование |  |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент | дополнительной заработной | | | *k*Д | % | 10 |  |
| платы |  |  |  |  |  |  |  |
| Уральский коэффициент | |  |  | *k*У | % | 15 |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |
| Количество рабочих смен | |  |  | *К*см | – | 2 |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Коэффициент накладных расходов | | |  | *k*НР | % | 35 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ставка НДС |  |  |  | *k*НДС | % | 18 |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |
| Ставка налога на прибыль | |  |  | *k*НП | % | 20 |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Отчисления во внебюджетные фонды | | |  | *k*ОВФ | % | 30,2 |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |
| Пенсионный фонд | |  |  | *k*пф | % | 22 |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Фонд медицинского страхования | | |  | *k*фмс | % | 5,1 |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Фонд социального страхования | | |  | *k*фсс | % | 2,9 |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| Страхование от несчастных случаев | | |  | *k*снс | % | 0,2 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Затраты времени на создание информационных технологий приведены в таблице 4.5.

**Таблица 4.5**

Затраты времени на создание информационных технологий

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Значение | В т.ч. |  |
|  |  |  |  | Единица | машинное |  |
|  | Этап создания | | | всего |  |
|  | измерения | время |  |
|  |  |  |  | (*t*раз; *t*вн;) |  |
|  |  |  |  |  | (*t*разм; *t*внм) |  |
|  | Обследование | | объекта | час | 75 | 30 |  |
|  | автоматизации | | |  |  |  |  |
|  | Анализ | и | уточнение | час | 40 | 15 |  |
|  | требований |  |  |  |  |  |  |
| Стадия | Разработка |  | технического | час | 65 | 27 |  |
| разработки | задания |  |  |  |  |  |  |
|  | Проектирование | | | час | 40 | 30 |  |
|  | Программная реализация | | | час | 200 | 180 |  |
|  | Тестирование и отладка | | | час | 80 | 70 |  |
|  | Итого | |  | час | 500 | 352 |  |
|  | Инсталляция | |  | час | 5 | 5 |  |
| Стадия | Отладка |  |  | час | 20 | 20 |  |
| внедрения | Обучение персонала | | | час | 15 | 15 |  |
|  | Итого | |  | час | 40 | 40 |  |

Исходные данные для расчета затрат на разработку и внедрение ИТ представлены в таблице 4.6.

**Таблица 4.6**

Исходные данные для расчета затрат на разработку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование |  | Условное | Единиц | Значение |
| показателя |  | обозначение | а измерения | показателя |
|  | |  |  |  |
| Оклад разработчика | | Ор | руб. | 20000 |
|  |  |  |  |  |
| Количество |  | Ч | чел. | 1 |
| разработчиков |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Оклад сотрудника |  | Ос | руб. | 10000 |
|  |  |  |  |  |
| Затраты | на | ЗМ | руб. | 0 |
| приобретение материалов |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**4.2.2 Определение затрат на использование машинного времени**

Себестоимость одного машинного часа работы ЭВМ представляет собой отношение эксплуатационных расходов за определенный период к действительному фонду времени за этот же период и вычисляется по формуле:



где *СМ-Ч* – стоимость машиночаса эксплуатации ЭВМ, руб./час.;

*З* – суммарные годовые затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией ЭВМ, включая затраты на содержание сетевого оборудования, оргтехники и т.д., руб./год;

*FП* – годовой эффективный фонд времени работы одной ЭВМ, час.;

*kГ* – коэффициент готовности;

*n* – количество ЭВМ, шт.

Годовой эффективный фонд времени работы одной ЭВМ принимается в соответствии с производственным календарем на текущий год и равен 1905 часам.

Суммарные затраты за год, связанные с содержанием и эксплуатацией ЭВМ включают так же затраты на сетевое оборудование, на оргтехнику и вычисляют по формуле:

З = ЗМ+ ЗЗП + Знач + ЗАО + Зсод + Зпроч ,

где ЗМ – годовые затраты на материалы (магнитные носители, расходные материалы, бумага и т.д.), руб.;

ЗЗП – годовая заработная плата персонала, непосредственно обслуживающего электронно–вычислительную технику, руб.;

Знач – начисления на заработную плату персонала, непосредственно обслуживающего технику, в социальные внебюджетные фонды, руб.;

ЗАО – амортизационные отчисления с оборудования, входящего в электронно–вычислительный комплекс, руб.;

Зсод – годовые расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.;

Зпроч – прочие накладные расходы, руб.

Затраты на материалы в течение года отсутствуют, ЗМ=0.

Балансовую стоимость оборудования, входящего в электронно–вычислительный комплекс, определяют по формуле:

,

где *Цi* – цена *i*-го вида оборудования, руб.; *Ц1* =17000 руб.

*Кi* – количество *i*-го вида оборудования; *К1* =4.

*kТУН* – дополнительные расходы, связанные с транспортировкой, установкой и первоначальной отладкой оборудования, *k*ТУН=20000руб.

Балансовая стоимость оборудования равна:

= 68000 + 20000 = 88000 руб.

Годовую заработную плату персонала, обслуживающего вычислительную технику, определяют по формуле:



где О*j* – оклад *j–*го персонала, непосредственно обслуживающего вычислительную технику (техника, системного администратора и т.д.), 10000руб.;

*k*Д–коэффициент дополнительной заработной платы;

*kу* –уральский коэффициент;

*n* –количество ЭВМ в отделе,шт. (*n*=1,так как расчет производится поодной ЭВМ);

1000012(1+0,1)(1+0,15)1=151800 руб.

Начисления на заработную плату во внебюджетные фонды рассчитывают по формуле:

Знач   ЗЗП  *k*ОВФ ,

где *k*ОВФ – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды.

*k*ОВФ  *k*ПФ  *k*ФМС   *k*ФСС  *k*СНС, ,

где *k*ПФ – ставка отчислений в пенсионный фонд;

*k*ФМС – ставка отчислений в фонд медицинского страхования;

*k*ФСС–ставка отчислений в фонд социального страхования;

*k*СНС–ставка страховых взносов на обязательное социальное страхование отнесчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Начисления на заработную плату во внебюджетные фонды:

Знач 151800  0,302  45843,6 руб.

Амортизационные отчисления определяют по формуле:

ЗАО  СБ  НАВТ ,

где HАВТ – норма амортизационных отчислений для компьютерной техники.

ЗАО  СБ  НАВТ  88 000  0,1  8800 руб.

Годовые расходы на содержание оборудования определяют по формуле:

Зсод = Зрем + Зэл ,

где Зрем – годовые затраты на ремонт и обслуживание техники, руб.;

Зэл – годовые затраты на электроэнергию, руб.

Зрем  СБ  *k*рем ,

где *k*рем – коэффициент затрат на текущий ремонт оборудования.

Зрем  88000  0,15 13200руб.



где М·*ρ* – мощность *ρ–*го оборудования, входящего в электронно-вычислительный комплекс, кВт;

 - годовой эффективный фонд времени работы одной ЭВМ

ЦкВт/ч – цена 1 кВт/ч электроэнергии, руб./час.

  8760  2  0,235 4117 руб.

Годовые расходы на содержание и эксплуатацию оборудования рассчитываются по формуле:

Зсод =Зрем+Зэл

Зсод =13200 + 4117 =17317 руб.

Годовая величина прочих накладных расходов:

Зпроч СБ  *k*проч ,

где *k*проч – коэффициент прочих накладных расходов

Зпроч  88000  0,15 13200 руб.

Суммарные затраты за год, связанные с содержанием и эксплуатацией ЭВМ равна:

З = 151800+45843 +8800+17317+13200=236960руб.

Стоимость машинного часа эксплуатации ЭВМ равна:

==7,1 руб./час

**4.2.3 Расчет затрат на разработку программного продукта**

Расчет полных затрат на разработку проектного решения в виде информационных технологий (ЗРПР) осуществляется по формуле:

ЗРПР = ЗФОТР +ЗОВФ +ЗЭВМ + ЗСПП  + ЗХОН +РН ,

где ЗФОТР – общий фонд оплаты труда разработчиков, руб.;

ЗОВФ – отчисления во внебюджетные фонды с заработной платы разработчиков, руб.;

ЗЭВМ – затраты, связанные с эксплуатацией техники, руб.;

ЗСПП – затраты на специальные программные продукты, необходимые для разработки проектного решения, руб.;

ЗХОН – затраты на хозяйственно–операционные нужды (бумага, литература, носители информации и т.п.), руб.;

РН – накладные расходы, руб. (РН = 30% от ЗФОТР).

Размер фонда оплаты труда разработчиков (ЗФОТР) рассчитывается по формуле:

ЗФОТВ  OP*j* *T*РПР*j*  (1  *k*Д )  (1  *k*У ) *j* 1

где *ОРj* – месячный оклад *j*–го разработчика ПП, руб./мес.;

ТРПР*j* – время разработки проектного решения *j*–м разработчиком, месяц 4;

*k*Д–коэффициент дополнительной заработной платы разработчиков;

*k*Д=0,15,

*k*У–районный(уральский)коэффициент. *kУ* 0,15

ЗФОТР = 20000 4  (1+ 0,1)(1+ 0,15) = 101200 руб.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется по формуле:

ЗОВФ = ЗФОТР *k*ОВФ,

где *k*ОВФ – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды.

Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды рассчитывается по формуле:

*k*ОВФ = *k*ПФ + *k*ФМС + *k*ФСС + *k*СНС,

где *k*ПФ – ставка отчислений в пенсионный фонд;

*k*ФМС–ставка отчислений в фонд медицинского страхования;

*k*ФСС –ставка отчислений в фонд социального страхования;

*k*СНС–ставка страховых взносов на обязательное социальное страхование отнесчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

*k*ОВФ=30,2,

*З*ОВФ *З*ФОТР *k*ОВФ101200руб \* 0,30230562руб.

Затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ, определяются по формуле:

ЗЭВМ  = *Т*МРПР  *k*Г  *n*  СМ-Ч ,

где СМ-Ч – стоимость машиночаса эксплуатации оборудования, руб./час.;

*n* –количество условных единиц используемой техники;

*kГ* –коэффициент использования техники;

ТМРПР – машинное время на разработку проектного решения, час.

ЗЭВМ 385  0,95 4 12  10442 руб.

Величина стоимости машинного часа (СМ–Ч) либо принимается по данным организации, либо рассчитывается.

Перевод рабочего времени в часы осуществляется по формуле:

*T*час = *T*мес *T*см Чрд Ксм, ,

где *Тчас* – рабочее время, ч;

*Тмес* – рабочее время, мес., (*Тмес* =2,2);

*ЧРД* – число рабочих дней, (*ЧРД* = 22);

*Тсм* – продолжительность рабочей смены, (*Тсм* = 8 ч);

*Ксм* – количество рабочих смен, (*Ксм* = 1).

*Т*час22281352часа.

Затраты на специальные программные продукты, необходимые для разработки проектного решения:



где Ц*ρ* – цена *ρ*–го специального программного продукта, руб.

При разработке системы использовались программные продукты, установленные на предприятии, поэтому ЗСПП = 0.

Величина затрат на хозяйственно–операционные нужды на основании исходных данных определяется по формуле:



где Ц*τ* – цена *τ*–го товара, руб.;

*Qτ* –количествоτ–го товара.

При разработке системы затраты на хозяйственно–операционные нужны были произведены на бумагу и *CD*– диски.

ЗХОН = 750руб.

Расчет размера накладных расходов осуществляется по формуле:

РН = ЗФОТР  *k*НР ,

где *k*НР – коэффициент накладных расходов, определяется по данным организации.

РН = 101200  0,3 30360 руб.

Таким образом, затраты на разработку программного продукта составят:

ЗРПР = 101200 + 30562 + 9496 + 750 + 30360 = 172368 руб.

**4.2.5 Расчет эксплуатационных затрат программного продукта.**

Годовые затраты на передачу и обработку маршрутных карт до внедрения системы определяют по формуле:

С1 = ЗП1 + ОТвн1 + ЗЭВМ1 + Мз1 + НР1 ,

где ЗП1 – затраты на оплату труда специалистов до внедрения ИТ, руб.;

ОТвн1 – отчисления во внебюджетные фонды, руб.;

ЗЭВМ1– эксплуатационные затраты на ЭВМ, руб.;

Мз1 – материальные затраты, (2000 руб.);

НР1 – накладные расходы, руб.

Затраты на выполнение функций персоналом, по диагностированию состояния технологического процесса по производству газобетона, представлены в таблице 4.7.

**Таблица 4.7**

Затраты на выполнение функций персоналом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **Функции** | **Кол-во**  **сотрудников** | **Заработная плата (руб.)** | **t/t маш (час)** |
| **Оператор** | Контроль тех. процесса | 4 | 10000 | 708/0 |
| **Работник** | Сотрудник обслуживания газобетонных установок | 4 | 11000 | 708/0 |
| **Инженер** | Инженер по обслуживанию газобетонных установок | 4 | 15000 | 708/0 |

Временные затраты работы сотрудника в месяцах рассчитываются по формуле:



где Т1мес, Т1час – время, затрачиваемое сотрудником на обработку результатов, в месяцах и часах соответственно (Т1час = 708 часов);

 – число рабочих дней в месяц;

*Чрч* – число рабочих часов в день.

 мес.

Тогда затраты на оплату труда сотрудника составят

ЗП1 *=**T1мес* (1*+КД*)(1*+ KУ*)*,*

ЗП1*=*144000 ;

ЗП1*=*728640 руб.

где Ос – оклад сотрудника;

Отчисления на социальные нужды вычисляются по формуле:

ОТвн1  ЗП1  0,302,

ОТвн1 728640  0,302  220049 руб.

ЗЭВМ1  365 \* 24 \* 7,1  62196 руб.

Подставив соответствующие значения в формулу, получим:

С1 728640  220049  62196  2000  1012885 руб.

Годовые затраты на эксплуатацию системы после внедрения программного продукта рассчитываются аналогично по формуле:

С2 = ЗП2 + ОТвн2 + ЗЭВМ2 + Мз2 + НР2 ,

Затраты на выполнение функций персоналом, по диагностированию состояния технологического процесса по производству газобетона, с системой СППР представлены в таблице 4.8.

**Таблица 4.8**

Затраты на выполнение функций персоналом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **Функции** | **Кол-во**  **сотрудников** | **Заработная плата (руб.)** | **t/t маш (час)** |
| **Оператор** | Контроль тех. процесса | 4 | 10000 | 708/0 |
| **Работник** | Сотрудник обслуживания газобетонных установок | 2 | 11000 | 708/0 |
| **Инженер** | Инженер по обслуживанию газобетонных установок | 1 | 15000 | 708/0 |

Тогда затраты на оплату труда сотрудника составят

ЗП2 *=**T1мес* (1*+КД*)(1*+ KУ*)*,*

ЗП2*=*77000 ;

ЗП2*=*389620 руб.

Отчисления на социальные нужды вычисляются по формуле:

ОТвн2  ЗП1  0,302,

ОТвн2 389620  0,302  117666 руб.

ЗЭВМ2  365 \* 24 \* 7,1  62196 руб.

Подставив соответствующие значения в формулу, получим:

С2 389620  117666  62196  2000  571482 руб.

Таким образом, текущие затраты на содержание системы до внедрения разработанного программного продукта составляют 1012885 руб., после внедрения 571482 руб.

**4.2.6 Расчет экономической целесообразности разработки и**

**внедрения информационных технологий.**

Ожидаемая экономия от внедрения системы рассчитывается по формуле:

Эож  С1  С2  Э*i* ,

где Эож – ожидаемая экономия от внедрения системы, руб.;

С1 – годовые текущие затраты до внедрения автоматизированной системы, руб.;

С2 – годовые текущие затраты после внедрения системы, руб.;

∑Э*i* – ожидаемый дополнительный эффект от различных факторов, руб.

Так как основным фактором, по которому производится расчет экономической эффективности от внедрения программного продукта, является уменьшение времени обработки результатов тестирования и дополнительный эффект не учитывается, то ∑Эi =0.

Подставив вычисленные выше значения в формулу, получим:

Эож  1012885 – 571482 = 441403 руб.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД)



где *Рt*– результаты, достигаемые на шаге расчета *t*;

*3t* – затраты, осуществляемые на том же шаге без капвложений;

*Т* – горизонт расчета (равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта);

*Эt = (Рt – 3t)* – эффект, достигаемый на *t*-м шаге расчета;

*К* – капитальные вложения.

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, то проект является эффективным (при данной норме дисконта).

Для разрабатываемого проекта расчет ЧДД производится исходя из следующих условий:

* горизонт расчета принимается равным 3 годам исходя из срока использования разработки;
* шаг расчета равен одному году, *t* = 1 год;
* эффект достигаемый на каждом шаге расчета равен 441403 руб.;
* капитальные вложения равны затратам на создание системы и составляют К = 172368 руб.;
* норма дисконта равна норме дохода на капитал, Е = 12%.





Так как ЧДД > 0, следовательно, инвестирование целесообразно.

Индекс доходности (ИД) представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капитальных вложений и определяется по формул:





5 >1, следовательно инвестиции эффективны.

Внутренняя норма доходности (ВНД):



*Е1=* 0,12



*Е2=*0,13





Таким образом, норма дисконта должна быть в пределах 12%….12,7%.

Величина срока окупаемости инвестиций определяется по формуле:

******

где Т1 – количество полных лет, требуемых для компенсации капитальных вложений в инвестиционный проект за счет поступлений за этот отрезок времени;

 – величина капитальных вложений, оставшаяся не скомпенсированной за время Тt, руб.;

 – величина текущего эффекта в году, соответствующему полной компенсации капитальных затрат, руб.

При *Е*1 равном 0,12 срок окупаемости составит:

Т 1,1 год.

В таблице 4.9 приведены показатели экономической целесообразности разработки и внедрения программного продукта:

**Таблица 4.8**

Показатели экономической целесообразности разработки и внедрения программного продукта

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Значения** |
| Затраты на разработку и внедрение ПП, руб. | 172368 |
| Ожидаемая экономия от внедрения ПП, руб. | 441403 |
| Чистый дисконтированный доход, руб. | 887791 |
| Индекс доходности | 5,2 |
| Внутренняя норма доходности | 0,125 |
| Дисконтированный срок окупаемости, год | 1,1 |

Опираясь на оценку экономической эффективности можно сделать вывод о том, что разработка и внедрение предлагаемого программного продукта являются экономически обоснованными и целесообразными.