

УДК 336

## РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИЮ И СОПРОВОЖДЕНИЕ МОДУЛЯ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ» ИУС

Новикова Т.Б.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,  
г. Магнитогорск, e-mail: tglushenko\_2184@mail.ru

В данной статье рассмотрены результаты исследования по разработке модуля «Техническое обслуживание и ремонт», а именно расчет затрат на реализацию, эксплуатацию и сопровождение модуля «техническое обслуживание и ремонт» ИУС. Данный модуль позволяет автоматизировать процесс технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств на любом предприятии, имеющем собственный автомобильный парк. Модуль разработан по собственной инициативе компании-разработчика с целью его последующей реализации на российском рынке программного обеспечения. Причиной разработки послужило отсутствие на рынке программного обеспечения доступных программных средств по автоматизации процесса технического обслуживания и ремонта автотранспорта. С помощью реализации данного модуля компания может занять пустующую нишу на рынке программного обеспечения, привлечь новых клиентов, укрепить взаимоотношения с уже существующими клиентами, а также повысить эффективность работы и прибыльность самой компании.

**Ключевые слова:** расчет затрат, модуль, техническое обслуживание, ИУС

## CALCULATION OF COSTS FOR THE IMPLEMENTATION, OPERATION AND MAINTENANCE MODULE “MAINTENANCE AND REPAIR” ICS

Novikova T.B.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: tglushenko\_2184@mail.ru

This article describes the results of a study on the development of the module “Maintenance and repair”, namely the calculation of the cost of implementation, operation and maintenance of the module “Maintenance and repair” MIS. This module allows you to automate the maintenance and repair of motor vehicles in the process of any enterprise, which has its own car park. The module is designed on their own development company with a view to its subsequent sale on the Russian software market. The reason was the lack of development in the software market available software tools to automate the process of maintenance and repair of motor vehicles. With the implementation of this module, the company may take the vacant niche in the software market, attract new customers and strengthen relationships with existing customers, as well as improve efficiency and profitability of the company.

**Keywords:** costing module, maintenance, MIS

Рассмотрим процесс технического обслуживания и ремонта (ТОиР) автотранспортных средств на предприятии. Процесс ТОиР машин на предприятии осуществляется в соответствии с функциональной схемой производственного процесса (см. рис. 1). Функциональная схема показывает последовательность прохождения автомобилями всех этапов их технического обеспечения в процессе реализации предприятием основных функций по поддержанию машин в исправном состоянии. Функциональная схема является основой для проектирования основных производственных процессов ТОиР машин, а также для разработки технологических планировок производственных помещений предприятия.

Согласно схеме, все возвращающиеся с линии машины проходят КТП (контрольно-технический пункт), на котором их осматривает дежурный механик.

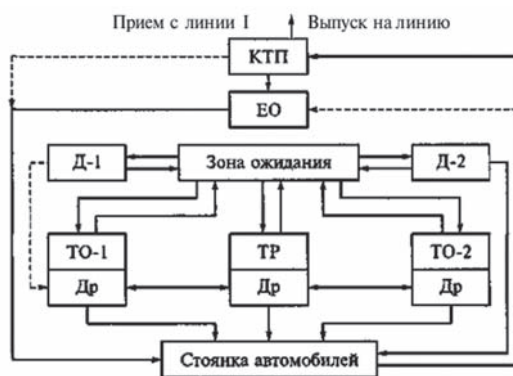


Рис. 1. Функциональная схема ТОиР предприятия

Дежурный механик принимает машины с линии и направляет исправные машины в зоны ЕО (ежедневного обслуживания) и хранения. Подлежащие очередному ТО

машины дежурный механик по указанию диспетчера Центра управления направляет на соответствующие посты диагностики, ТОиР или в зону ожидания, если посты заняты. При этом дежурный механик на основании осмотра машины оформляет ремонтный лист (РЛ), уточняет содержание заявки и отправляет его в Центр управления. Возможен вариант, когда РЛ заполняет техник-оператор Центра управления на основании информации, переданной механиком КТП по линиям связи.

Перед выездом машины на линию водитель должен провести ее осмотр, убедиться в исправности машины и выполнить операции ЕО, связанные с осмотром машины. При выезде с территории предприятия он предъявляет путевой лист, наличие которого является разрешением на выезд.

При обнаружении неисправности в процессе выпуска подвижного состава на линию дежурный механик выписывает ремонтный листок, передает его в Центр управления, а машину направляет в зону ремонта или ожидания.

Рассмотрим подробнее организацию производства каждого вида технических воздействий в процессе технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств на основе положения «О техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Согласно положению техническим обслуживанием является комплекс операций по: поддержанию подвижного состава в работоспособном состоянии и надлежащем внешнем виде; обеспечению надежности и экономичности работы, безопасно-

| № | Название ресурса        | Тип          | Краткое название | Стандартная ставка | Затраты на исполъ. | Начисление       | Базовый календарь |
|---|-------------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| 1 | Руководитель проекта    | Трудовой     | Рп               | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 2 | Аналитик                | Трудовой     | А                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 3 | Проектировщик           | Трудовой     | П                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 4 | Разработчик БД          | Трудовой     | Р                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 5 | Программист             | Трудовой     | П                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 6 | Технический писатель    | Трудовой     | Т                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 7 | Специалист по внедрению | Трудовой     | С                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 8 | Разработчик интерфейса  | Трудовой     | Р                | 650,00р./ч         | 0,00р.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 9 | Программное обеспечение | Материальный | ПО               | 0,00р.             | 20 000,00р.        | Пропорциональное |                   |

Рис. 2. Ресурсы проекта разработки модуля «ТОиР»

| Название задачи  | Затраты      | Длительность | Начало      | Окончание       | Предшествен |
|--|--------------|--------------|-------------|-----------------|-------------|
| 1 = Разработка модуля "ТОиР" ИВС SKE.Автомат                                   | 805 875,00р. | 111 дней     | Пн 04.11.13 | Пн 07.04.14     |             |
| 2 Определение границ проекта   | 2 600,00р.   | 1 день       | Пн 04.11.13 | Пн 04.11.13     |             |
| 3 = Формирование требований к модулю   | 140 875,00р. | 30 дней      | Пн 04.11.13 | Пт 12.12.13     |             |
| 4 = Обследование предметной области и обоснование необходимости разработки м   | 87 100,00р.  | 17 дней      | Пн 04.11.13 | Вт 26.11.13     |             |
| 5 Сбор данных о процессе ТОиР  | 24 700,00р.  | 5 дней       | Пн 04.11.13 | Пт 08.11.13     |             |
| 6 Сбор данных о существующих решениях автоматизации ТОиР                       | 15 600,00р.  | 3 дня        | Пн 11.11.13 | Ср 13.11.13 5НН |             |
| 7 Анализ и систематизация данных   | 15 600,00р.  | 3 дня        | Чт 14.11.13 | Пн 18.11.13 5:8 |             |
| 8 = Оценка эффективности организации процесса ТОиР на предприятии              | 15 600,00р.  | 2,5 дня      | Вт 19.11.13 | Чт 21.11.13     |             |
| 9 Построение модели "as-is" и определение "узких" мест                         | 10 400,00р.  | 2 дня        | Вт 19.11.13 | Ср 20.11.13 7   |             |
| 10 Формирование управленческого решения  | 5 200,00р.   | 0,5 дня      | Чт 21.11.13 | Чт 21.11.13 9   |             |
| 11 = Оценка экономической эффективности  | 15 600,00р.  | 3 дня        | Пт 22.11.13 | Вт 26.11.13     |             |
| 12 Разработка технико-экономического обоснования проекта и плана-графика работ | 15 600,00р.  | 3 дня        | Пт 22.11.13 | Вт 26.11.13 10  |             |
| 13 = Формирование требований пользователя к модулю "ТОиР"                      | 62 975,00р.  | 13 дней      | Ср 27.11.13 | Пт 12.12.13     |             |
| 14 Анкетирование и интервьюирование потенциальных пользователей                | 35 100,00р.  | 7 дней       | Ср 27.11.13 | Чт 05.12.13 12  |             |
| 15 Оценка функционала существующих решений                                     | 8 775,00р.   | 3 дня        | Пт 06.12.13 | Вт 10.12.13 14  |             |
| 16 Оформление требований пользователя к модулю "ТОиР"                          | 9 100,00р.   | 3 дня        | Ср 11.12.13 | Пт 13.12.13 15  |             |
| 17 Формирование требований пользователя завершено                              | 0,00р.       | 0 дней       | Пт 13.12.13 | Пт 13.12.13 16  |             |
| 18 = Разработка концепции модуля "ТОиР"  | 65 000,00р.  | 12 дней      | Пн 16.12.13 | Вт 31.12.13     |             |
| 19 = Формирование технического задания на разработку модуля "ТОиР"             | 65 000,00р.  | 12 дней      | Пн 16.12.13 | Вт 31.12.13     |             |
| 20 Оформление спецификации требований к модулю                                 | 16 200,00р.  | 3 дня        | Пн 16.12.13 | Ср 18.12.13 17  |             |
| 21 Разработка вариантов прототипа модуля "ТОиР"                                | 26 000,00р.  | 5 дней       | Чт 19.12.13 | Ср 25.12.13 20  |             |
| 22 Утверждение прототипа модуля "ТОиР"   | 5 200,00р.   | 1 день       | Чт 26.12.13 | Чт 26.12.13 21  |             |
| 23 Оформление технического задания на разработку модуля "ТОиР"                 | 15 600,00р.  | 3 дня        | Пт 27.12.13 | Вт 31.12.13 22  |             |
| 24 = Разработка технического проекта модуля "ТОиР"                             | 62 400,00р.  | 12 дней      | Ср 01.01.14 | Чт 16.01.14     |             |
| 25 Формирование и обоснование проектных решений по видам обеспечения           | 26 000,00р.  | 5 дней       | Ср 01.01.14 | Вт 07.01.14 23  |             |
| 26 Разработка рабочей документации на модуль "ТОиР"                            | 36 400,00р.  | 7 дней       | Ср 06.01.14 | Чт 16.01.14 25  |             |
| 27 Разработка технического проекта модуля "ТОиР" завершена                     | 0,00р.       | 0 дней       | Чт 16.01.14 | Чт 16.01.14 26  |             |
| 28 = Рабочий проект  | 395 200,00р. | 38 дней      | Пт 17.01.14 | Вт 11.03.14     |             |
| 29 Разработка интерфейса модуля  | 52 000,00р.  | 5 дней       | Пт 17.01.14 | Чт 23.01.14 27  |             |
| 30 Разработка и реализация функционала модуля                                  | 312 000,00р. | 30 дней      | Пт 24.01.14 | Чт 06.03.14 29  |             |
| 31 Тестирование модуля   | 31 200,00р.  | 3 дня        | Пт 07.03.14 | Вт 11.03.14 30  |             |
| 32 Разработка модуля "ТОиР" завершена  | 0,00р.       | 0 дней       | Вт 11.03.14 | Вт 11.03.14 31  |             |
| 33 = Ввод в действие   | 140 400,00р. | 19 дней      | Ср 12.03.14 | Пн 07.04.14     |             |
| 34 Подготовка модуля к вводу в действие  | 31 200,00р.  | 3 дня        | Ср 12.03.14 | Пт 14.03.14 32  |             |
| 35 Проведение предварительных испытаний  | 16 600,00р.  | 3 дня        | Пн 17.03.14 | Ср 19.03.14 34  |             |
| 36 Пуко-наладочные работы  | 52 000,00р.  | 5 дней       | Чт 20.03.14 | Ср 26.03.14 35  |             |
| 37 Проведение приемочных испытаний   | 16 600,00р.  | 3 дня        | Чт 27.03.14 | Пн 31.03.14 36  |             |
| 38 Формирование пользовательской документации на модуль "ТОиР"                 | 26 000,00р.  | 5 дней       | Вт 01.04.14 | Вт 01.04.14 37  |             |
| 39 Ввод в действие завершён  | 0,00р.       | 0 дней       | Пн 07.04.14 | Пн 07.04.14 38  |             |

Рис. 3. План-график проекта разработки модуля «ТОиР»

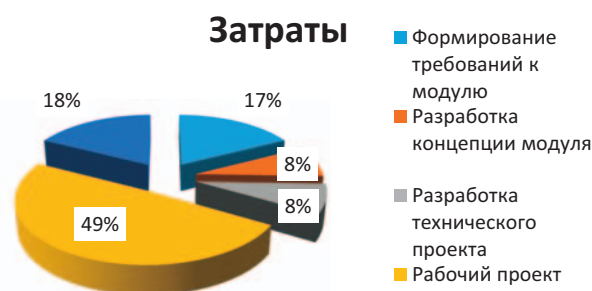


Рис.4. Диаграмма распределения затрат на разработку

|   | Название ресурса  | Трудозатраты |
|---|---|--------------|
|   | [-] Не назначен   | 0 ч          |
|   | Формирование требований пользователя завершено            | 0 ч          |
|   | Разработка технического проекта модуля *ТОиР* завершена   | 0 ч          |
|   | Разработка модуля *ТОиР* завершена                        | 0 ч          |
|   | Ввод в действие завершен                                  | 0 ч          |
| 1 | [-] Руководитель проекта                                  | 14 ч         |
|   | Определение границ проекта                                | 2 ч          |
|   | Формирование управленческого решения                      | 4 ч          |
|   | Утверждение прототипа модуля *ТОиР*                       | 8 ч          |
| 2 | [-] Аналитик  | 281,5 ч      |
|   | Определение границ проекта                                | 2 ч          |
|   | Сбор данных о процессе ТОиР                               | 38 ч         |
|   | Сбор данных о существующих решениях автоматизации ТОиР    | 24 ч         |
|   | Анализ и систематизация данных                            | 24 ч         |
|   | Построение модели "as-is" и определение "узких" мест      | 16 ч         |
|   | Формирование управленческого решения                      | 4 ч          |
|   | Разработка технико-экономического обоснования проекта и . | 24 ч         |
|   | Анкетирование и интервьюирование потенциальных пользов    | 54 ч         |
|   | Оценка функционала существующих решений                   | 13,5 ч       |
|   | Оформление требований пользователя к модулю *ТоиР*        | 14 ч         |
|   | Оформление спецификации требований к модулю               | 4 ч          |
|   | Разработка вариантов прототипа модуля *ТОиР*              | 40 ч         |
|   | Оформление технического задания на разработку модуля *Т   | 24 ч         |
| 3 | [-] Проектировщик   | 80 ч         |
|   | Формирование и обоснование проектных решений по видам о   | 40 ч         |
|   | Разработка интерфейса модуля                              | 40 ч         |
| 4 | [-] Разработчик БД  | 264 ч        |
|   | Разработка и реализация функционала модуля                | 240 ч        |
|   | Тестирование модуля                                       | 24 ч         |
| 5 | [-] Программист   | 328 ч        |
|   | Разработка и реализация функционала модуля                | 240 ч        |
|   | Тестирование модуля                                       | 24 ч         |
|   | Подготовка модуля к вводу в действие                      | 24 ч         |
|   | Пуско-наладочные работы                                   | 40 ч         |
| 6 | [-] Технический писатель                                  | 120 ч        |
|   | Оформление спецификации требований к модулю               | 24 ч         |
|   | Разработка рабочей документации на модуль *ТОиР*          | 56 ч         |
|   | Формирование пользовательской документации на модуль *Т   | 40 ч         |
| 7 | [-] Специалист по внедрению                               | 112 ч        |
|   | Подготовка модуля к вводу в действие                      | 24 ч         |
|   | Проведение предварительных испытаний                      | 24 ч         |
|   | Пуско-наладочные работы                                   | 40 ч         |
|   | Проведение приемочных испытаний                           | 24 ч         |
| 8 | [-] Разработчик интерфейса                                | 40 ч         |
|   | Разработка интерфейса модуля                              | 40 ч         |
| 9 | Программное обеспечение                                   | 0            |

Рис. 5. Использование ресурсов в процессе разработки модуля «ТОиР»

сти движения, защите окружающей среды; уменьшению интенсивности ухудшения параметров технического состояния; предупреждению отказов и неисправностей, а также выявлению их с целью своевременного устранения.

Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, проводимым принудительно в плановом порядке, как правило, без разборки и снятия с автомобиля агрегатов, узлов, деталей. Ремонт, согласно тому же положению, является комплекс операций по восстановлению исправного или работоспособного состояния, ресурса и обеспечению безотказности работы подвижного состава и его составных частей.

Ремонт выполняется как по потребности после появления соответствующего неисправного состояния, так и принудительно по плану, через определенный пробег или время работы подвижного состава. Второй вид ремонта является планово-предупредительным. Определение технического состояния подвижного состава, его агрегатов и узлов без разборки производится с помощью контроля (диагностирования), который является технологическим элементом технического обслуживания и ремонта.

Расчет экономических инвестиций в модуль «Техническое обслуживание и ремонт» ИУС

Для начала определим ресурсы, участвовавшие в проекте разработки модуля «ТОиР».

В процессе разработки модуля приняли участие 8 специалистов. Также для разработки было приобретено программное обеспечение фирмы. На рис. 2 представлены данные об использованных ресурсах и затратах на их использование.

Для расчета продолжительности и стоимости разработки модуля на основе стандарта ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания» был разработан план-график (рис.3):

Далее приведем сводную таблицу затрат на разработку модуля по основным суммарным задачам плана-графика (таблица 1).

**Таблица 1**

Затраты по статьям

| Статья затрат                    | Затраты         |
|----------------------------------|-----------------|
| Формирование требований к модулю | 140 075,00 руб. |
| Разработка концепции модуля      | 65 000,00 руб.  |
| Разработка технического проекта  | 62 400,00 руб.  |
| Рабочий проект                   | 395 200,00 руб. |
| Ввод в действие                  | 140 400,00 руб. |

На рисунке 4 наглядно представлено распределение затрат на разработку модуля «Техническое обслуживание и ремонт». Наибольшие финансовые затраты были понесены на этапе «Рабочий проект», поэтому данному процессу необходимо уделить особенное внимание. Все задачи на этом этапе должны сопровождаться регулярными совещаниями рабочей группы по поводу уточнения и утверждения тех или иных моментов разработки интерфейса и функционала модуля. Ниже представлен график использования ресурсов (рис. 5), на котором указано участие в выполнении каких задач и в каком объеме (в часах) принимает каждый член рабочей группы проекта. Также на графике изображен и объем затрат на каждого конкретного сотрудника в зависимости от выполнения им той или иной задачи проекта.

Реализация выработанного плана-графика займёт 111 рабочих дней, а его стоимость составит 805 675,00 руб.

**Список литературы**

1. Чусавитина Г.Н. Развитие компетенций научно-педагогических кадров по обеспечению информационной безопасности в ИКТ-насыщенной среде : В сборнике: Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России 2011. С. 338-345.
2. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н., Колобова О.Л. УПРАВЛЕНИЕ ИТ-ПРОЕКТАМИ : учебно-методическое пособие по дипломному и курсовому проектированию. - Магнитогорск, 2015.
3. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О., Сахнова Т.Н. Разработка модели управление рисками, порождаемыми применением дистанционных образовательных технологий в вузе : В сборнике: Совершенствование подготовки IT-специалистов по направлению «Прикладная информатика» для инновационной экономики сборник научных трудов. Москва, 2008. С. 216-218.