

УДК 004.4

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЛАНОВОГО РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ КОНДИТЕРСКОЙ ФАБРИКИ

<sup>1</sup>Якимова М.О., <sup>2</sup>Беляков А.Ю., <sup>1</sup>Полевщиков И.С.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,  
Пермь, e-mail: hwgdi@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия  
имени академика Д.Н. Прянишникова», Пермь, e-mail: hwgdi@mail.ru

Статья посвящена актуальной проблеме автоматизации процесса планово-предупредительного ремонта оборудования промышленного предприятия на примере кондитерской фабрики. В результате проведенного анализа деятельности типовой кондитерской фабрики была создана модель «как есть» для бизнес-процесса планового ремонта оборудования. Выявлены недостатки модели «как есть». С целью устранения недостатков была создана модель «как должно быть» для бизнес-процесса планового ремонта оборудования, важнейшей отличительной чертой которой является использование информационной системы, позволяющей упростить процедуру обработки информации. Для построения моделей «как есть» и «как должно быть» использованы методологии IDEF0 и DFD. В качестве средства реализации информационной системы была выбрана система «ТОиР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования», конфигурация которой разработана в среде «1С:Предприятие». Созданная информационная система позволит существенно снизить трудовые затраты, быстро и достоверно получать информацию о состоянии оборудования в цехе.

**Ключевые слова:** планово-предупредительный ремонт, бизнес-процесс, методология IDEF0, методология DFD

## AUTOMATING THE PROCESS OF PLANNED REPAIR OF CONFECTIONERY FACTORY

<sup>1</sup>Yakimova M.O., <sup>2</sup>Belyakov A.Y., <sup>1</sup>Polevshchikov I.S.

<sup>1</sup>Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: hwgdi@mail.ru;

<sup>2</sup>Perm State Agricultural Academy, Perm, e-mail: hwgdi@mail.ru

The article is devoted to the actual problem of automating the process of preventative maintenance of equipment of industrial enterprise on the example of the confectionery factory. Model AS-IS for business process planned repair of the equipment was set up in the result of the analysis of the typical candy factory. Disadvantages of the model AS-IS revealed. Model TO-BE was created to address the shortcomings of the business process planned repair. An important feature of this model is the use of information system to simplify the procedure for processing. Methodology IDEF0 and DFD have been used to construct models of AS-IS and TO-BE. The system «Office Equipment repair and maintenance», the configuration of which is developed in the environment of «1С: Enterprise», was chosen as a means of implementing the information system. An information system will significantly reduce labor costs, quickly and reliably receive information on the status of the equipment in the factory.

**Keywords:** preventative maintenance, business process, methodology IDEF0, methodology DFD

Эффективность производства во многом определяется качеством функционирования станочного парка. Важной задачей является создание рациональной организации ремонтного хозяйства на предприятии, заключающейся в обеспечении бесперебойной эксплуатации оборудования с заданными точностными характеристиками и эксплуатационными показателями при выполнении плановых заданий [7, 8]. С целью успешного выполнения данной задачи необходима разработка автоматизированной информационной системы планово-предупредительного ремонта.

Задачи, связанные с разнообразными аспектами процесса планирования, являются весьма актуальными для различных организаций, что подтверждается большим количеством научных работ в данной области, например [2, 3, 5–9].

Система планово-предупредительного ремонта кондитерской фабрики включает в себя следующие виды технического ремонта и обслуживания: еженедельное техническое обслуживание; ежемесячный текущий ремонт; ежегодный планово-предупредительный ремонт (ППР). Ежегодный планово-предупредительный ремонт проводится в соответствии с годовым план-графиком ППР оборудования. На основе годового графика планово-предупредительного ремонта определяется потребность в ремонтном персонале, в материалах, запасных частях, комплектующих изделиях. В него включается каждая единица, подлежащая капитальному и текущему ремонту.

Чтобы реализовать процесс планового ремонта оборудования, необходимо для начала составить план-график ППР. Для этого нужна информация об оборудовании, ее

можно получить из следующих входящих документов: паспорт оборудования; справочная информация по стандартным запасным частям; план технического обслуживания, техническая документация; журнал учета выдачи индивидуального задания.

В результате проведенного анализа деятельности типовой кондитерской фабрики [11] была создана модель «как есть» («AS-IS») для бизнес-процесса планового ремонта оборудования. На рис. 1 показана диа-

грамма, соответствующая данной модели, построенная с использованием методологии IDEF0 [1, 10].

Документооборот бизнес-процесса планового ремонта оборудования, соответствующий модели «AS-IS», показан на рис. 2 с использованием методологии DFD [4].

Анализируя модель «AS-IS» для бизнес-процесса планового ремонта оборудования, можно выделить ряд существенных недостатков.

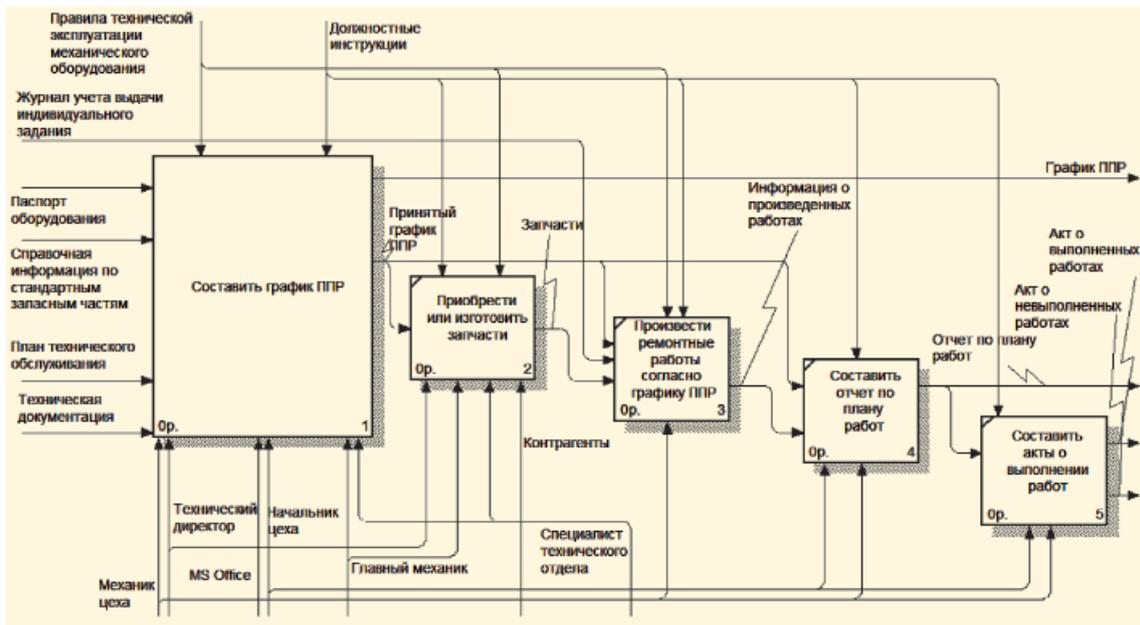


Рис. 1. Бизнес-процесс планового ремонта оборудования (модель «AS-IS»)

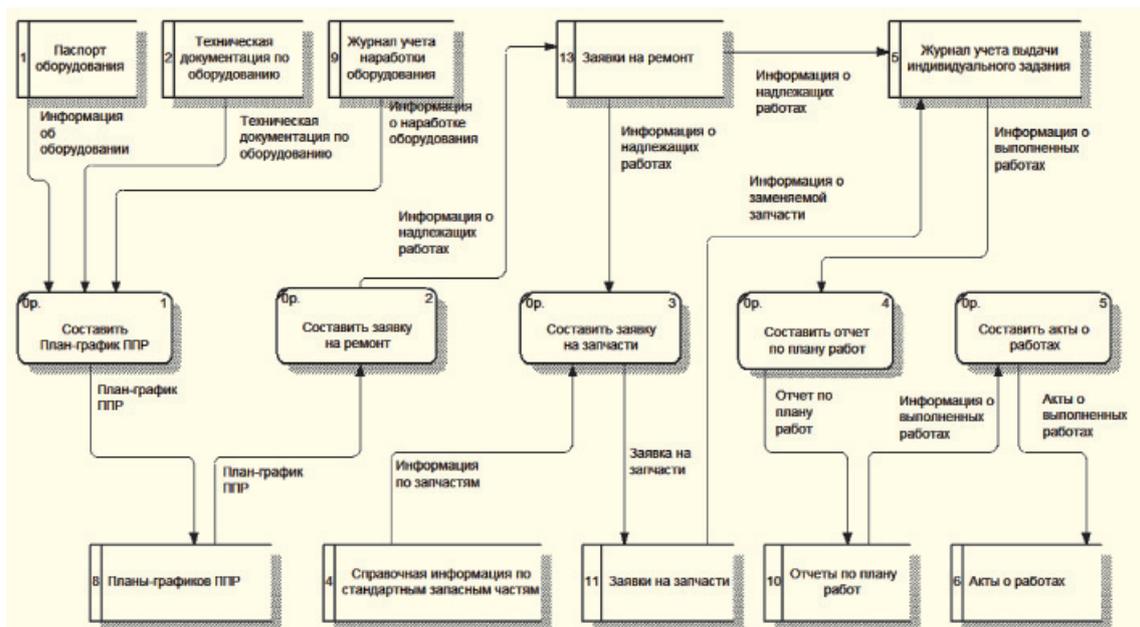


Рис. 2. Документооборот бизнес-процесса планового ремонта оборудования (модель «AS-IS»)

Вся деятельность производится в ручном (рутинном) режиме. Как следствие, происходит большая трата времени на составление, изменение и подписание документации из-за отсутствия средств автоматизации. Имеет место возможность допущения ошибок при составлении документации и отчетов. Возможна утеря документов. Возникает сложность контроля обслуживания оборудования.

Вследствие перечисленных недостатков модели «AS-IS» происходит понижение эффективности и производительности предприятия.

С целью устранения перечисленных недостатков была создана модель «как

должно быть» («TO-BE») для бизнес-процесса планового ремонта оборудования, важнейшей отличительной чертой которой является использование информационной системы, позволяющей упростить процедуру обработки информации и тем самым снизить трудовые затраты. Также в модели «TO-BE» появляются новые выходные документы и отчеты.

На рис. 3 показана диаграмма, соответствующая модели «TO-BE», построенная с использованием методологии IDEF0.

Декомпозиция процесса составления графика ППР (из диаграммы на рис. 3) представлена на рис. 4.

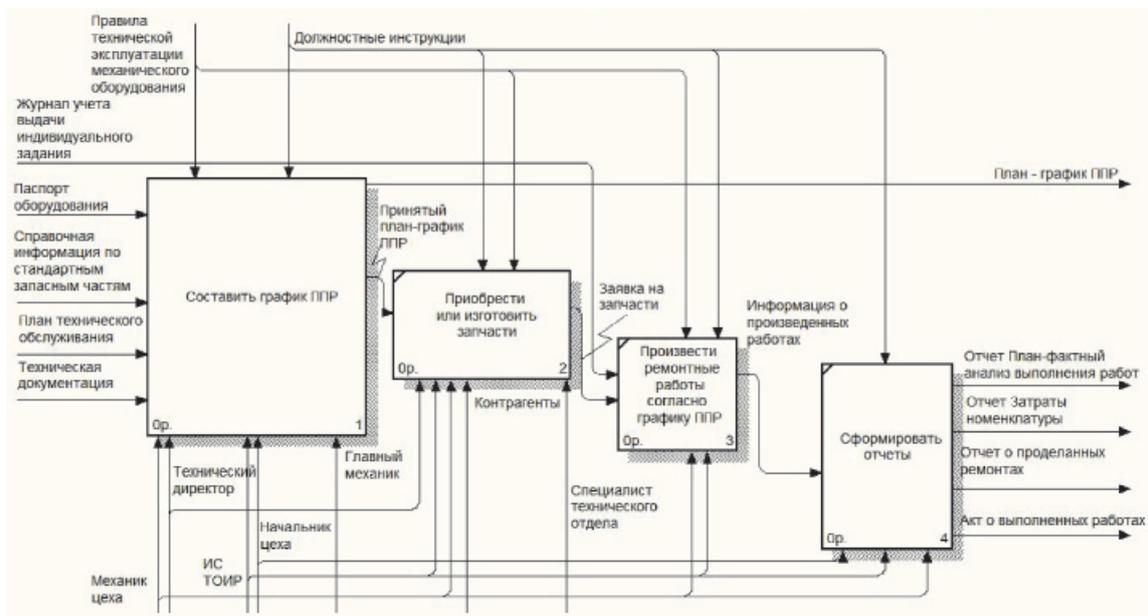


Рис. 3. Бизнес-процесс планового ремонта оборудования (модель «как должно быть»)

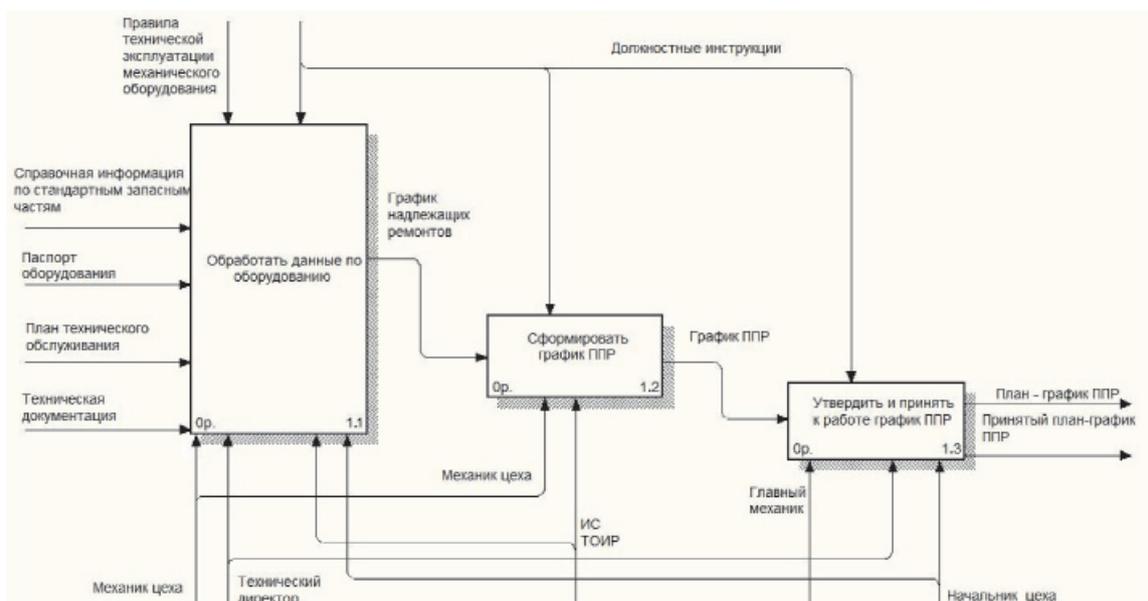


Рис. 4. Процесс составления графика ППР

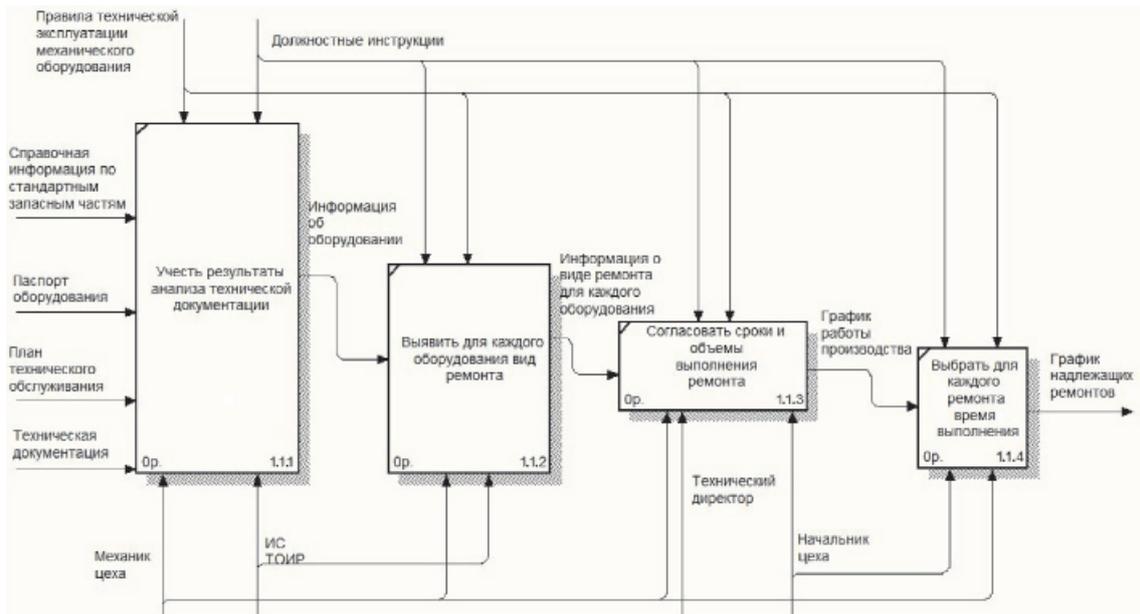


Рис. 5. Процесс обработки данных по оборудованию

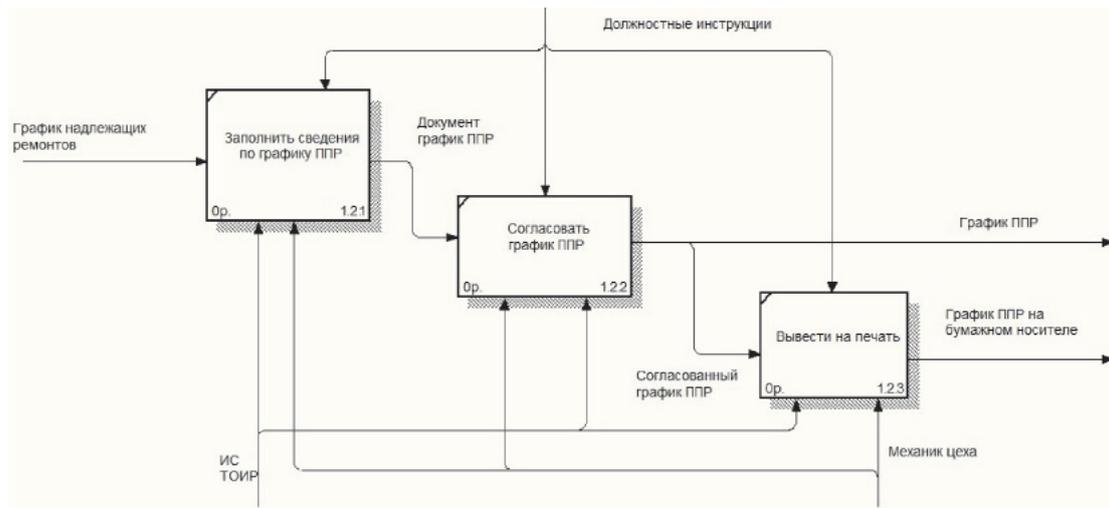


Рис. 6. Процесс формирования графика ППР

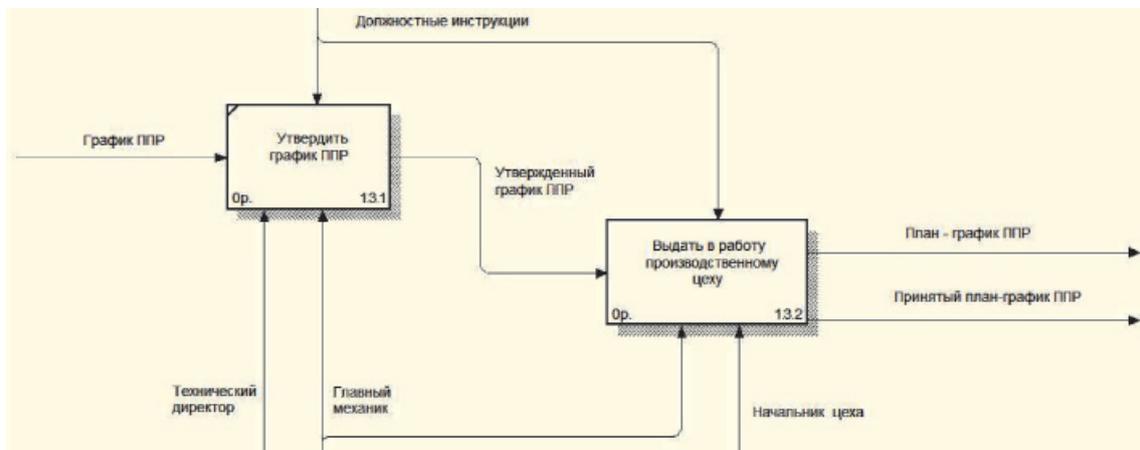


Рис. 7. Процесс утверждения и принятия к работе графика ППР

Декомпозиция процесса обработки данных по оборудованию (из диаграммы на рис. 4) представлена на рис. 5.

Декомпозиция процесса формирования графика ППР (из диаграммы на рис. 4) представлена на рис. 6.

Декомпозиция процесса утверждения и принятия к работе графика ППР (из диаграммы на рис. 4) представлена на рис. 7.

Документооборот бизнес-процесса планового ремонта оборудования, соответствующий модели «ТО-ВЕ», показан на рис. 8 с использованием методологии DFD. Отличительной чертой документооборота в модели «ТО-ВЕ» является то, что весь документооборот протекает в одной информационной системе.

В системе «ТОиР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования» особенности ведения учета настраиваются в конфигурации системы. К ним относятся состав и структура используемых справочников, документов, отчетов, система хранения оперативных итогов и т.д. Конфигурация может поддерживать различные системы учета, различные методологии учета, использоваться на предприятиях различных видов деятельности.

Как известно, экономическая эффективность внедрения информационных систем определяется целесообразностью применения средств вычислительной техники для обработки информации.

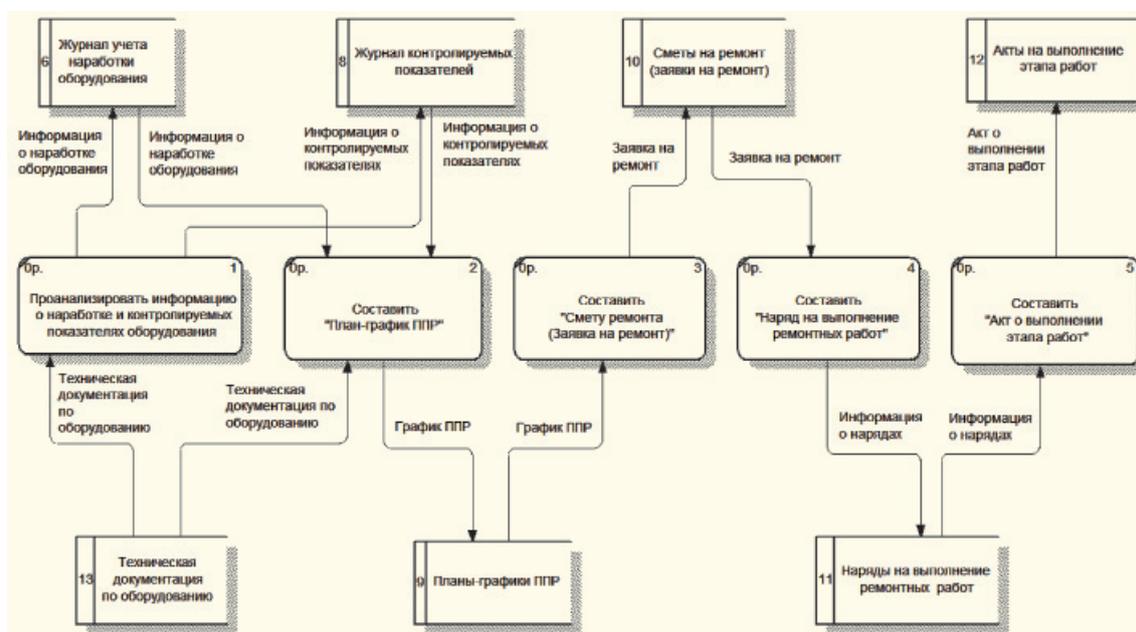


Рис. 8. Документооборот бизнес-процесса планового ремонта оборудования (модель «ТО-ВЕ»)

В качестве средства реализации информационной системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) была выбрана система «ТОиР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования» [11], конфигурация которой разработана в среде «1С:Предприятие», что позволяет производить интеграцию с другими системами, уже существующими на предприятии. Конфигурация «ТОиР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования» является универсальной системой для автоматизации учета технического обслуживания и ремонтов оборудования на предприятиях.

В рамках данного исследования прямой экономический эффект характеризуется снижением трудовых показателей.

Трудовые затраты по данному процессу складываются из времени составления и согласования документов. Рассмотрим снижение временных затрат на создание документов (рис. 9) и на согласование документов (рис. 10). Единицей измерения являются часы в год.

Снижение трудовых затрат в результате внедрения информационной системы происходит примерно в 3 раза. Внедрение системы условно окупится примерно за 1,5 года.

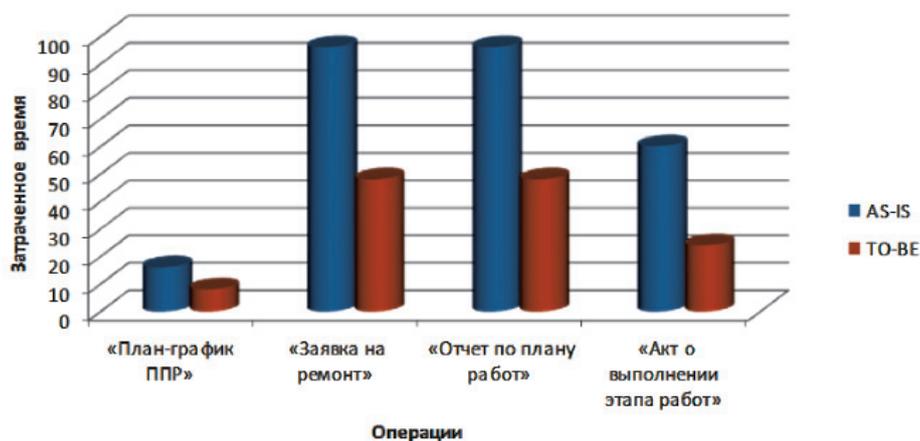


Рис. 9. Диаграмма снижения временных затрат на создание документов

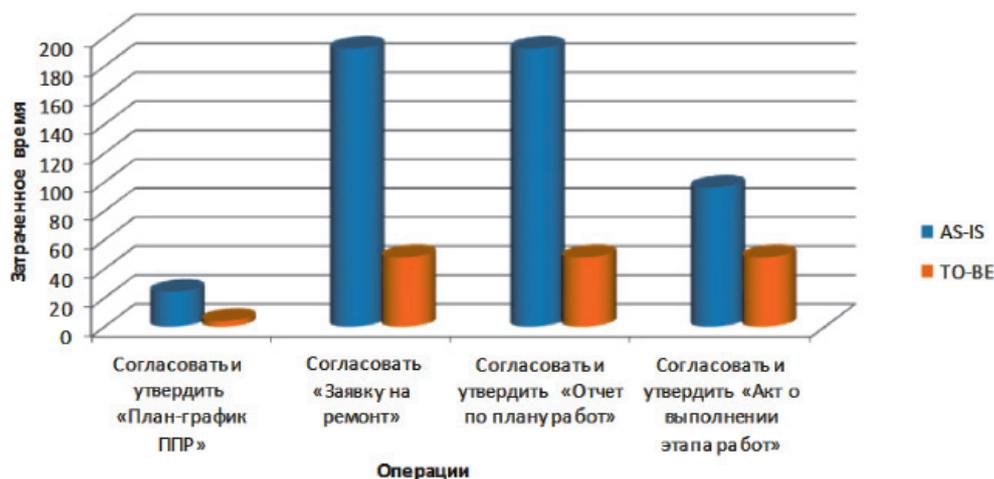


Рис. 10. Диаграмма снижения временных затрат на согласование и утверждение документов

Таким образом, внедрение информационной системы ТОиР, основанной на предложенной модели «ТО-ВЕ», является актуальным решением для кондитерской фабрики. Все документы будут составляться автоматически, а также система позволит автоматически планировать работы. Следовательно, произойдет уменьшение временных затрат на оформление документации и уменьшение рисков потери документов. Благодаря использованию системы появляется возможность быстро и достоверно получать информацию о состоянии оборудования в цехе.

#### Список литературы

1. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: ИНТУИТ: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 299 с.

2. Дубино Н.В. Методическое обеспечение процесса стратегического планирования на промышленном предприятии // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 1. – С. 115–119.

3. Косяков А.П. Модель планирования продаж продукции строительной отрасли (на примере индивидуального домостроения) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2011. – № 2 (119). – С. 248–255.

4. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: учебник для вузов. – 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 608 с.

5. Скирюк О.С. Модели формирования оптимальной производственной программы с учетом стратегий управления запасами и полной неопределенности среды предприятия // Научное обозрение: экономика и управление. – 2012. – № 4. – С. 77–87.

6. Скирюк О.С., Файзрахманов Р.А. Разработка и анализ однопродуктовых динамических моделей формирования оптимальной производственной программы в условиях детерминированного описания среды // Вестник Пермского университета. – 2011. – № 4 (11). – С. 64–73.

7. Слаутин Ю.А., Полевщиков И.С. Автоматизация процесса построения графиков планово-предупредительных ремонтов // Science Time. – 2015. – № 7 (19). – С. 226–228.

8. Слаутин Ю.А., Полевщиков И.С. Моделирование и автоматизация процесса построения графиков планово-предупредительных ремонтов // Инновационная наука. – 2015. – № 8. – С. 73–76.

9. Файзрахманов Р.А., Братчиков И.А. Оптимизация процесса производства программного обеспечения на основе построения плана обучения исполнителей // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2009. – № 3. – С. 74–80.

10. Файзрахманов Р.А., Селезнев К.А. Структурно-функциональный подход к проектированию информационных технологий и автоматизированных систем с использованием CASE-средств, Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. – 266 с.

11. Якимова М.О., Беляков А.Ю. Автоматизация процесса планового ремонта оборудования в ОАО «Кондитерская фабрика «Пермская» // Молодежная наука 2015: технологии, инновации: статьи Всероссийской научно-практической конференции. – Пермь, 2015. – С. 51–53.

### References

1. Grekul V.I., Denishchenko G.N., Korovkina N.L. Proektirovanie informatsionnykh sistem: uchebnoe posobie. 2-e izd., ispr. Moskva: INTUIT: BINOM. Lab. znaniy, 2008. 299 p.

2. Dubino N.V. Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. 2015. no. 1. pp. 115–119.

3. Kosyakov A.P. Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki. 2011. no. 2 (119). pp. 248–255.

4. Orlov S.A., Tsilker B.Ya. Tekhnologii razrabotki programmogo obespecheniya: Uchebnik dlya vuzov. 4-e izd. Standart tretego pokoleniya. SPb.: Piter, 2012. 608 p.

5. Skiryuk O.S. Nauchnoe obozrenie: ekonomika i upravlenie. 2012. no. 4. pp. 77–87.

6. Skiryuk O.S., Fayzrakhmanov R.A. Vestnik Permskogo universiteta. 2011. no. 4 (11). pp. 64–73.

7. Slautin Yu.A., Polevshchikov I.S. Science Time. 2015. no. 7 (19). pp. 226–228.

8. Slautin Yu.A., Polevshchikov I.S. Innovatsionnaya nauka. 2015. no. 8. pp. 73–76.

9. Fayzrakhmanov R.A., Bratnikov I.A. Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Elektrotehnika, informatsionnye tekhnologii, sistemy upravleniya. 2009. no. 3. pp. 74–80.

10. Fayzrakhmanov R.A., Seleznev K.A. Strukturno-funktsionalnyy podkhod k proektirovaniyu informatsionnykh tekhnologiy i avtomatizirovannykh sistem s ispolzovaniem CASE-sredstv, Perm. gos. tekhn. un-t. Perm: Izd-vo PGU, 2007. 266 p.

11. Yakimova M.O., Belyakov A.Yu. Avtomatizatsiya protsessu planovogo remonta oborudovaniya v ОАО «Кондитерская фабрика «Пермская» // Molodezhnaya nauka 2015: tekhnologii, innovatsii: stati Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Perm, 2015. pp. 51–53.