

# **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА РЕМОНТА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

**В. О. Савицкий**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Т. А. Трохова

В настоящее время одной из актуальных задач, которую необходимо решать при планировании жизненного цикла нефтяных скважин, является задача автоматизации планирования и мониторинга ремонта нефтяных скважин. Данная работа посвящена решению этой актуальной задачи. В работе представлена система автоматизированного планирования и мониторинга ремонта нефтяных скважин, применение которой позволяет эффективно производить формирование нормативной карты ремонтных работ, формирование данных о времени ремонта и выполнять анализ реальных данных по ремонту, что в дальнейшем приведет к повышению качества учета ремонтных работ.

Система позволяет автоматизировать процесс получения плановых параметров ремонта на основании шаблонов ремонтов, что позволяет учитывать опыт экспертов в данной предметной области и приводит к экономии средств и материалов, затрачиваемых на ремонт скважин.

Для разработки качественной автоматизированной системы, адекватно отображающей процесс планирования и мониторинга ремонта нефтяных скважин, был проведен тщательный анализ предметной области. Капитальный ремонт планируют на основе заявок, в которых указывают причину остановки скважины, цель, вид, продолжительность ремонта и другие данные. На каждый вид ремонта имеется утвержденная инструкция, т. е. постоянная технология на определенный срок, составляющая основу производственного процесса, предусматривающая соблюдение технологической дисциплины, повышение качества ремонта скважин и успешное выполнение плановых заданий. Технология текущего и капитального ремонта скважин, являясь фундаментом нормирования транспорта и спецтехники, имеет прочное нормативное обеспечение – единые нормы времени на капитальный ремонт скважин и единые нормы времени на подземный ремонт скважин. Это нормативное обеспечение позволяет выполнять расчеты норм оснащенности транспортом и спецтехникой бригад текущего и капитального ремонта скважин расчетно-аналитическим методом. Перед началом ремонтных работ производится необходимый практический расчет и планирование основных показателей, коэффициентов и норм с использованием заданных справочных норм времени на необходимые подготовительные и производимые работы. Также производится анализ и выбор необходимых инструментов и оборудования, которые будут использоваться в процессе ремонта.

В процессе работы выполнена классификация элементов предметной области, разработана функциональная модель информационной системы, разработана структура информационного пространства системы. Выполнена разработка программного комплекса планирования и мониторинга ремонта нефтяных скважин, который обладает следующими возможностями:

- хранение и обработка информации о ремонтах;
- формирование шаблонов ремонтных работ;
- создание нормативной карты и расчет нормативных параметров для заданного шаблона;
- сравнение плановых и фактических данных.

В рамках этих функций автоматизированная система предоставляет возможность выбора шаблона нормативных работ на ремонт скважин и его последующей корректировки вручную.

После анализа предметной области были выявлены следующие участники процесса планирования и мониторинга ремонта нефтяных скважин:

- НГДУ (Нефтегазодобывающее управление);
- ОТИЗ УНПНиРС (отдел организации труда и заработной платы управления по повышению нефтеотдачи пластов и ремонта скважин);
- цех ремонтов УНПНиРС;
- производственный отдел УНПНиРС.

На рис. 1 приведена схема передачи потоков данных между подразделениями.

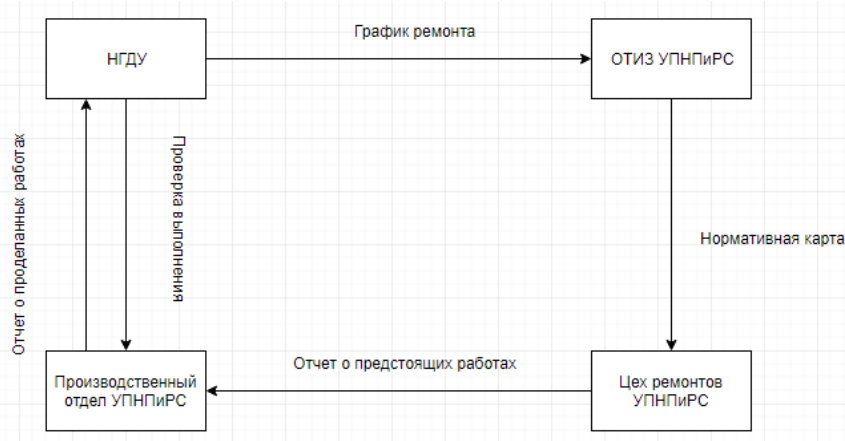


Рис. 1. Схема передачи потоков данных между подразделениями

Система имеет несколько режимов работы:

- режим формирования заявок на ремонт скважин;
- режим планирования ремонтов с формированием шаблонов ремонтных работ;
- режим формирования расчетного времени ремонтов;
- режим мониторинга ремонта;
- режим сравнительного анализа фактического и планового времени ремонтов;
- режим ведения нормативно-справочной информации;
- режим формирования отчетов.

Режим формирования заявок на ремонт скважин включает следующие функции. Пользователь из отдела НГДУ с определенными привилегиями может сформировать заявку на ремонт скважины и отправить ее в ОТИЗ УПНПиРС. Пользователи из отдела ОТИЗ УПНПиРС с определенными привилегиями могут принять или отменить заявку, тем самым режим позволяет в реальном времени отправлять заявки на ремонт скважин из одного отдела в другой.

Режим планирования ремонтов с формированием шаблонов ремонтных работ представлен следующими процессами. В отделе организации труда и заработной платы можно сформировать план ремонтов, сформировать шаблон ремонтных работ или выбрать его из уже существующих вариантов ремонта. Данный режим позволяет сформировать наиболее часто используемые шаблоны ремонтов для упрощения работы в будущем.

Режим мониторинга ремонта позволяет отправлять данные в реальном времени о проделанных работах на скважине, которые будут представлены в форме ежедневного отчета о проделанных работах. Данный режим позволяет оперативно отправлять и получать данные о ремонтах интересующих нефтяных скважин.

Режим сравнительного анализа фактического и планового времени ремонтов позволяет обнаружить этапы, на которых фактическое время проведения ремонта скважин не соответствует запланированному времени, что позволит принять нужные управленческие решения и изменить нормы времени, составив более точный план времени ремонтных работ.

Режим ведения нормативно-справочной информации (НСИ) отвечает за ведение различных видов справочников, включая просмотр, добавление и изменение записей таблиц НСИ. В полной мере этот режим доступен только пользователям из ОТИЗ УПНПиРС, так как это подразделение несет ответственность за своевременное и

корректное заполнение таблиц НСИ, необходимой для работы всего программного комплекса, информацией. Пользователям других отделов будет доступен только просмотр этой информации. При разработке информационного обеспечения были выделены следующие виды НСИ: «Площади», «Скважины», «Ремонтные работы», «Капитальные ремонты» и т. д.

На рис. 2 представлен вид интерфейсного окна программы при работе в этом режиме.

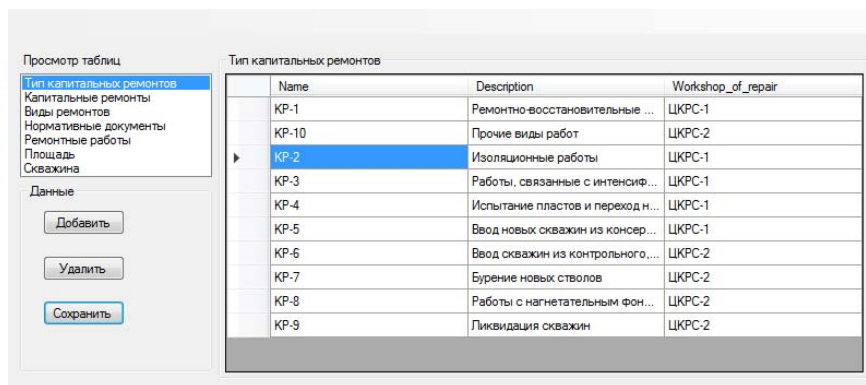


Рис. 2. Режим ведения нормативно-справочной информации

Режим формирования отчетов работает следующим образом. Пользователь производственного отдела УПНПиРС, имея доступ к режиму формирования отчетов, исходя из сформированной нормативной карты ремонтов, может сформировать один из предусмотренных программой отчетов, как в оперативном режиме, так и в режиме анализа и сравнения планового и фактического времени ремонта. Данный режим также позволит оперативно создавать отчет о ремонтах в отдел НГДУ пользователям, которые формировали заявку, для проверки и анализа ее выполнения.

Автоматизированная система в настоящее время находится на стадии апробации на реальных тестовых примерах и после доработок по результатам тестирования может быть представлена к внедрению на предприятиях, связанных с организацией ремонта нефтяных скважин.