

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ГРАФИКОВ ППР ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Калачёв И.А., Масленников А.В.**

**Научный руководитель – к. т. н., профессор Васина Г.И.**

*Сибирский федеральный университет*

Одним из условий эффективной организации работы горно-металлургического предприятия является наличие отлаженного механизма выполнения ремонтных работ и ведение их документированного учета в полном объеме.

Чем ниже удельный вес расходов на ремонт, обслуживание и содержание оборудования в себестоимости продукции, тем выше эффективность производства и самого ремонтного хозяйства. Для предупреждения нерациональных потерь в производстве и сокращения затрат на ремонт служит система плано-предупредительного ремонта.

Системой плано-предупредительного ремонта называется совокупность различного вида работ по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному графику с целью обеспечения наиболее эффективной эксплуатации оборудования. В ее основу заложены работы по техническому обслуживанию оборудования и по выполнению плановых ремонтов.

Плановые ремонты по содержанию выполняемых работ, трудоемкости и периодичности подразделяются на текущий, средний и капитальный. Текущий ремонт осуществляется в процессе эксплуатации оборудования путем замены отдельных деталей, частей с последующей проверкой на точность, центровкой и т.п. Средний ремонт носит более широкий и углубленный характер, поскольку связан с заменой основных деталей, узлов, трущихся поверхностей. Капитальный ремонт представляет собой самый трудоемкий, длительный и дорогостоящий процесс, связанный с полной заменой основных деталей, узлов, разборкой двигателей, трансформаторов. Капитальный ремонт, как правило, сопровождается полной остановкой и разборкой оборудования, с последующей сборкой и испытанием.

Традиционно задача составления графиков ППР решалась вручную специалистом предприятия, который, на основании определенных критериев, вручную заполнял на бумаге график, имеющий вид таблицы и удовлетворяющий определенным условиям.

С увеличением числа единиц оборудования в производственной схеме и трудоемкости проводимых ремонтов процесс составления графиков плано-предупредительного ремонта значительно усложнился.

Хотя за довольно долгий срок существования данной проблемы были выработаны некоторые методические указания и рекомендации по разработке и формированию таких графиков, при достаточно большом наборе исходных данных процесс формирования графиков ППР продолжает оставаться довольно сложным и трудоемким занятием и зачастую носит формальный характер.

Следует заметить, что в наше время всеобщей автоматизации и компьютеризации производства и общества в целом на многих предприятиях задача составления графиков плано-предупредительных ремонтов решается вручную.

Из описания проблемы видно, что она не является чем-то новым, но явно

нуждается в упрощении труда человека, занятого ее решением. То есть необходима автоматизация решения данной задачи посредством разработки и реализации компьютерной программы.

Также, неотъемлемой частью эффективного управления предприятием служит система документирования ремонтных работ. Создание такой системы является одной из сложнейших задач автоматизации, поскольку документооборот, и особенно технический, объединяет большое количество бизнес-процессов и структурных подразделений как внутри предприятия, так и при совместной деятельности предприятий.

Большинство существующих программных продуктов, которые обладают схожим функционалом, распространяются на коммерческой основе и имеют ряд прочих недостатков, среди которых можно выделить невозможность задания своих критериев составления графиков ППР, учет малого количества параметров, а также невозможность сохранения графика в формате, удобном для последующего изменения в каком-либо распространенном редакторе.

Таким образом, все вышеперечисленные замечания приводят к выводу о необходимости создания собственной программы для автоматизации составления графиков ППР с более полным набором функций и качественно новым результатом.

В качестве среды разработки приложения выбрана Embarcadero Delphi 2010, поскольку данная среда обеспечивает полную поддержку большинства известных СУБД. Кроме того, её компонентный подход значительно упрощает и ускоряет организацию работы с базами данных.

Поскольку в рамках больших предприятий зачастую необходим многопользовательский доступ к данным, целесообразно создать приложение на основе технологии «клиент-сервер». Embarcadero Delphi существенно упрощает построение такого приложения, поскольку содержит встроенные компоненты множественного доступа к данным (RDM – технология).

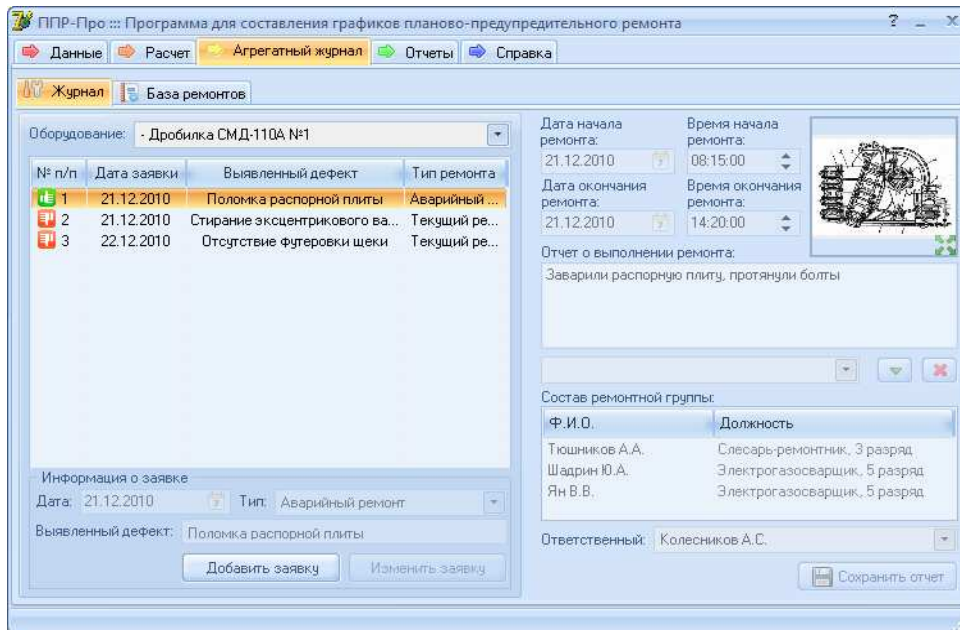
В качестве среды разработки баз данных использована СУБД MS Access, так как данная среда позволяет быстро и удобно оперировать таблицами и запросами. Кроме того, драйвер поставщика данных Microsoft Jet 4.0 OLE DB, совместимый с базами данных Access, поставляется вместе с операционной системой Windows, что позволяет сделать разрабатываемое приложение независимым от состава установленного на компьютере программного обеспечения.

Разработанная программа состоит из двух частей: серверной и клиентской. Серверная часть обеспечивает удаленный доступ к базе данных для клиентских приложений, производит мониторинг подключений и изменений в базе данных, а также используется для манипуляций с учетными записями пользователя.

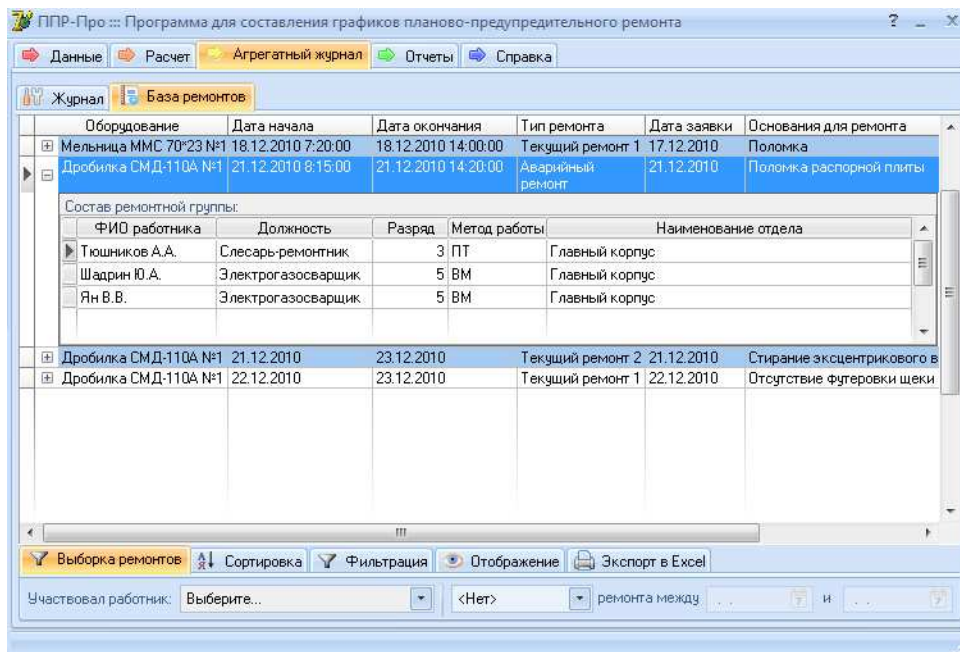
Клиентская часть приложения позволяет управлять данными по оборудованию, ремонтному персоналу, вести учет фактически проведенных ремонтов в электронном агрегатном журнале, а также разрабатывать на основе ремонтного цикла оборудования графики ППР, начиная от даты ввода в эксплуатацию, рассчитывать численность персонала и создавать отчеты. Клиентское приложение подключается к серверу при помощи технологии Windows Sockets и общается с ним посредством передачи SQL-запросов и получения набора требуемых данных.

Помимо этого, в программе реализована подсистема аутентификации пользователей и разграничение их прав доступа для работы с разделами программы на основе их непосредственных должностных обязанностей.





Подсистема учета ремонтов позволяет формировать отчеты о фактически проведенных ремонтных работах в разрезе различных показателей и обеспечивает возможность просмотра их в табличной форме. Результатом является полнофункциональный агрегатный журнал с возможностью дальнейшего анализа накопленных данных.



При использовании данного приложения можно говорить о повышении эффективности работы ремонтной службы предприятия, так как в наличии имеется отлаженный механизм планирования и учета выполнения ремонтных работ. В результате предложенного подхода удельный вес расходов на ремонт, обслуживание и содержание оборудования сокращается, что предупреждает нерациональные потери в производстве.