

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ВГТУ)**

УДК 658.52.011.56

№ ГР 19972110

Инв. №

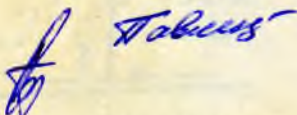


**ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**"Разработать и внедрить автоматизированную систему управления технологическим процессом водозаборов города Витебска"**

97-x/A-432

Руководитель НИР  
Начальник НИС



М. И. Павленков  
С. А. Беликов

Витебск 1998



## РЕФЕРАТ

Отчет 51с., 23 рис., - табл., 6 источников, 7 прил.

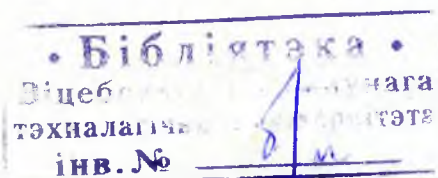
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС,  
ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, АВТОМАТИЗИ-  
РОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Объектом разработки является АСУТП водозаборов г. Витебска.

Целью создания системы является экономия энергоресурсов на основе оптимизации режимов работы водозаборов и водораспределения в системе водоснабжения г. Витебска. Разработка системы направлена на надежное и бесперебойное снабжение потребителей необходимым количеством воды при достижении минимальных потерь электроэнергии в насосных агрегатах водозаборов и на поддержание заданного давления в сети водоснабжения.

Разработано универсальное программное обеспечение АРМ диспетчера-технолога ВП ВКХ, которое построено по принципу полной программной настройки со стороны пользователя системы на любой технологический параметр АСУТП, т.е. не ориентировано на конкретную водонасосную станцию.

Комплексный подход к решению поставленной задачи позволил внедрить результаты НИР в технологический процесс ВП ВКХ.



**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Руководитель работы,  
ассистент ВГТУ

М. И Павленков  
(реферат, введение, глава 1,  
заключение)

Ответственный исполнитель,  
студент 5-го курса ВГТУ

А. П. Загацкий  
(глава 2 и 3)

Инженер отдела АСУП ВП ВКХ

В. В. Недорезов  
(глава 4)

## РЕФЕРАТ

Отчет 51с., 23 рис., - табл., 6 источников, 7 прил.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС, ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Объектом разработки является АСУТП водозаборов г. Витебска.

Целью создания системы является экономия энергоресурсов на основе оптимизации режимов работы водозаборов и водораспределения в системе водоснабжения г. Витебска. Разработка системы направлена на надежное и бесперебойное снабжение потребителей необходимым количеством воды при достижении минимальных потерь электроэнергии в насосных агрегатах водозаборов и на поддержание заданного давления в сети водоснабжения.

Основными техническими средствами для решения указанных задач являются следующие разработанные программно-аппаратные средства верхнего и нижнего уровня АСУТП, предназначенные для приема, накопления и обработки поступающей информации о ходе технологического процесса:

1) Контроллер для связи комплекса телемеханики ТМ-120 с персональным компьютером верхнего уровня системы;

2) Программное обеспечение АСУТП для обработки в реальном масштабе времени поступающей информации о состоянии технологических параметров водонасосных станций (автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера-технолога ВП ВКХ);

3) Программное обеспечение для системы управления базой данных технологических параметров водонасосных станций (база данных АРМ диспетчера-технолога ВП ВКХ).

Научная новизна, указанной НИР, заключается в универсальности программного обеспечения АРМ диспетчера-технолога ВП ВКХ, которое построено по принципу полной программной настройки со стороны пользователя системы на любой технологический параметр АСУТП, т.е. не ориентировано на конкретную водонасосную станцию.

Комплексный подход к решению поставленной задачи позволил внедрить результаты НИР в технологический процесс ВП ВКХ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	6
Глава 1. Выбор комплекса технических средств и программного обеспечения для создания АСУТП водозаборов города Витебска. Разработка эскизного проекта и блок-схемы алгоритма функционирования системы .....	8
Глава 2. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора-технолога ВП ВКХ. Состав аппаратно-программного комплекса и структура ПО АРМ.....	20
2.1. Решения по выбору комплекса технических средств системы.....	20
2.2. Решения по выбору инструментального ПО и информационной структуре системы.....	21
2.3. ПО драйвера связи ПК с контроллером телемеханики ТМ-120.....	22
2.4. ПО АРМ АСУТП водозаборов г. Витебска.....	24
2.5. База данных технологических параметров и база настроек АРМ АСУТП.....	35
Глава 3. Контроллер телемеханики ТМ-120.....	37
Глава 4. Установка ПО АРМ на персональный компьютер в составе АСУТП.....	38
Заключение.....	43
Литература.....	44
Приложения.....	45

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее время значительно изменилось отношение разработчиков и заказчиков АСУТП к применению средств вычислительной техники как основного инструмента оперативного управления и контроля в этих системах. Доля персональных компьютеров (ПК) и других микропроцессорных средств (МС) в существующих системах на сегодняшний день близка к 90 %, а во вновь разрабатываемых, ПК является основным звеном в проектируемой системе. Существенно изменился и сам процесс проектирования АСУТП. Если раньше в процессе создания системы участвовали несколько организаций, выполнявших каждая свой участок работ, то теперь многие фирмы берутся за осуществление всего проекта "под ключ". При этом на рынке программно-аппаратных средств для создания АСУТП наметились следующие тенденции:

- сокращение сроков разработок, ориентированное на получение максимально быстрой отдачи как для заказчика, так и для разработчика;
- применение современных программно-аппаратных средств в качестве отдельных элементов обычных систем.

Эти тенденции [1] обусловлены появлением на рынке новых образцов продукции отечественного и импортного производства для создания АСУТП: аппаратных средств, имеющих более высокие технико-экономические показатели по сравнению с предыдущими аналогами, и ПО с наличием в его составе функций, удовлетворяющих современным требованиям высокотехнологического оборудования. Высокая надежность, в частности аппаратных средств и ПО импортного производства, обусловлены их более полным тестированием и широким апробированием при тиражах превышающих тираж отечественных разработок в десятки раз. Все это делает их особенно привлекательным для создания программно-аппаратных средств АСУТП.

Рассматриваемая технология разработки АСУТП, использующая готовые программно-технические средства в качестве инструментов создания системы позволяет сократить время разработки АСУТП и перенести процесс проектирования из области того, **как** сделать систему, в область того, **что** в ней надо реализовать для обеспечения большей полноты и эффективности ее функционирования. Несмотря на кажущуюся простоту и доступность используемых инструментов, разработчик АСУТП стоит перед выбором пакета программ и технических средств. Критерием выбора могут служить обширные функциональные возможности представленных систем, их стоимость, современные рубежи

техники, потребности заказчика и другие требования, связанные с проектированием конкретной АСУТП.

Перечисленные тенденции справедливы в случае разработки и создания распределенных систем контроля и управления, включающих в себя разнородное по своему составу технологическое оборудование и больше относятся к разработке ПО и технических средств верхнего уровня иерархии АСУТП. Несмотря на наличие готовых программно-аппаратных средств, в большинстве своем удовлетворяющих решаемым задачам, существует достаточно большой класс задач, которые требуют разработки специфической аппаратуры и ПО. Особенно это касается технических средств сопряжения персонального компьютера с оборудованием нижнего уровня, непосредственно связанным с объектами контроля технологических параметров. Кроме того ПО верхнего уровня АСУТП, предлагаемое ведущими производителями встраиваемых в технологическое оборудование систем, имеет сравнительно высокую стоимость для отечественного пользователя. В данной НИР была решена задача создания ПО верхнего уровня АСУТП на базе распространенной и сравнительно дешевой офисной операционной системы (ОС) Windows 95. Были разработаны универсальные средства сопряжения технологического оборудования с ПК через стандартные каналы связи.

## Литература

1. Сорокин С. А. IBM PC в промышленности. - Приборы и системы управления, 1996, № 1, с. 46 - 51.
2. Золотарев С. В. Модернизация систем верхнего уровня АСУТП с помощью пакета RealFlex // Приборы и системы управления, 1995, № 1, с. 1 - 5.
3. Золотарев С. В. Система QNX - лидер в области операционных систем реального времени // Приборы и системы управления, 1995, № 3, с. 10 - 15.
4. Аблин И. Е. Технология разработки верхнего уровня АСУТП на базе пакетов программ " АРМ оператора-технолога "// Приборы и системы управления, 1995, № 3, с. 1 - 6.
5. Мильто С. В., Павленков М. И. Система автоматизированного управления подачей воды // Тезисы докладов на НТК ВГТУ, Витебск: ВГТУ, 1996
6. Павленков М. И., Загацкий А. П. Особенности проектирования программного обеспечения верхнего уровня АСУТП // Проблемы создания информационных технологий. - Минск, 1997. Вып. 2.