

Таким образом, в работе получены основные соотношения для описания параметров напряженно-деформированного состояния несимметричного свода под действием распределенной нагрузки, приводятся рекомендации по выбору формы срединной поверхности.

Список цитированных источников

1. Тимошенко С. П., Гере Дж. М. Механика материалов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2002. – 672 с.

2. Старовойтов С.А. Изгиб стрелы произвольного поперечного сечения, имеющего начальную кривизну / Старовойтов С. А. // Материалы XIII международного симпозиума «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А. Г. Горшкова. / Москва, 12–16 февраля 2007 г. – М., 2007. – С. 232.

УДК 628.292.002.2:303.06

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GSM ТЕЛЕМЕТРИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Боровиков Д.В., Грицук А.И.

СООО «МАМТ», г. Минск

Введение. Быстрое повсеместное развитие сотовых сетей стандарта GSM открывает новые возможности для решения задач сбора информации о работе различного оборудования, применяемого в ЖКХ, и дистанционного управления им по каналам сотовой связи. Особенностью такого оборудования является то, что оно распределено по большой территории, имеет много узлов, где необходим контроль, и часто работает без постоянного надзора. Примером служат насосные станции систем водоотведения, которые представляют собой комплекс сооружений и оборудования, обеспечивающий водоотведение стоков в соответствии с нуждами потребителя. Рассматриваемая в статье автоматизированная система управления предназначена для автоматизации процесса сбора и обработки информации о работе КНС "Форты" (г. Гродно).

КНС "Форты" введена в эксплуатацию в 1974 году. По расположению в общей схеме системы водоотведения насосная станция КНС "Форты" является районной, основной функцией работы которой является сбор стоков микрорайона "Форты" и перекачка их на ГОСК [1]. Основной целью при автоматизации данной станции является разработка АСУ ТП для контроля, управления и сбора информации без участия в процессе человека. При разработке АСУ ТП предъявляются требования по экономичности и надежности.

Задачи. Исходя из целей, разработка АСУ ТП для КНС "Форты" включает в себя ряд задач:

1. Автоматический контроль и управление технологическим процессом работы КНС путем поддержания в заданных пределах уровня в приемном резервуаре.

2. Автоматический контроль и управление технологическим оборудованием станции.

3. Обеспечение специалистов диспетчерского пункта (ДП) полной, достоверной и актуальной информацией о работе станции.

4. Архивирование состояния системы, включая аварийные ситуации, и обмен информацией с диспетчерским пунктом.

Информационный обмен. Для АСУ ТП КНС "Форты" отсутствует необходимость передачи данных в online-режиме, т.е. опрос станции осуществляется несколько раз в сутки. Исходя из этого, выбор остановился на канале GSM в режиме «передачи данных», который удовлетворяет требованиям по защищенности и надёжности передачи информации, и минимальным экономическим затратам.

Для передачи данных по GSM-каналу используется следующее оборудование:

1. Коммутационный модуль CP340-1AH02-0AE0 (Siemens).

2. Модем Siemens MC35i Terminal.

Связь модуля и модема осуществляется по стандартному интерфейсу RS-232. В диспетчерском пункте также установлен модем MC35i Terminal.

Локальная система управления. КНС «Форты» выступает в качестве локальной системы управления, структурная схема автоматизации которой представлена на рисунке 1.

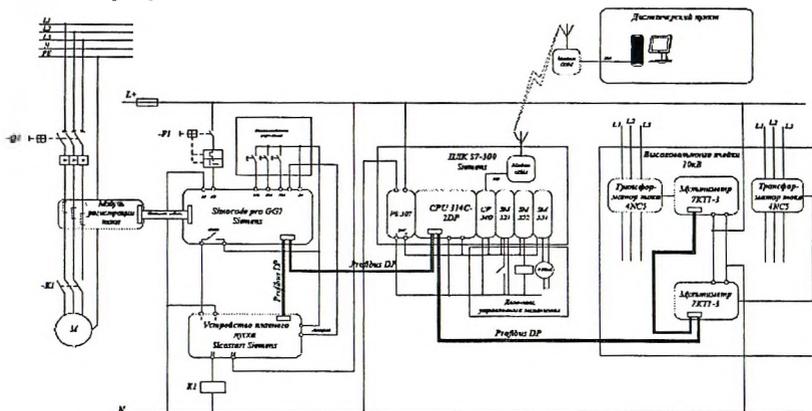


Рисунок 1

В АСУ ТП станции используется контроллер CPU 314C-2 DP 6ES7 315-2AG10-0AB0 фирмы Siemens (рис 2). Сбор и обработка значений, приходящих с датчиков, осуществляется аналоговыми и дискретными модулями ввода/вывода. Диктующей точкой в автоматическом управлении станцией является уровень в приемном резервуаре, для поддержания которого в установленных пределах используются три насоса Flygt мощностью 22 кВт. Управление режимами работы насосов, а также ввод различных пределов для показателей может осуществляться с панели управления. Также на панели отображаются значения основных технологических параметров (уровень в приемном резервуаре (м), давление в насосах (Р), потребляемая мощность (кВт), отображение состояния устройств и т.д.).

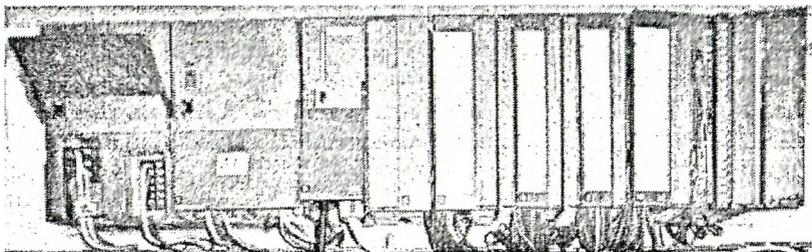
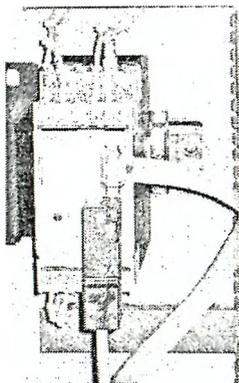


Рисунок 2 - Контроллер

В схеме управления двигателем используются устройства пуска (SIKOSTART 3RW30) и защиты двигателя SIMOCODE (рис. 3).



SIMOCODE pro (Siemens Motor Protection and Control Device) - аппарат защиты и управления двигателем. Функции защиты электродвигателя:

1. SIMOCODE pro защищает трехфазные двигатели.
2. Номинальные токи от 3,0 А до 45 А.
3. Классы срабатывания CLASS 5/10/15/20/25/30
4. Основные защиты: перегрузка, обрыв фазы, несимметрия тока, блокировка ротора, термисторная тепловая защита двигателя.

Рисунок 3 - SIMOCODE pro GG2

Эти функции уже содержат в себе на программном уровне все блокировки и связи, необходимые для обеспечения работы используемых двигателей и через релейные выходы SIMOCODE-DP позволяют непосредственно включать и отключать контакторы двигателей [2].

SIKOSTART 3RW30 применяется для плавного запуска и остановки двигателя. Данная серия снабжена встроенным шунтирующим пускателем. Благодаря этому, во-первых, уменьшается мощность потерь тиристора, во-вторых, силовая часть используется эффективнее, так как она перед новым разгоном успевает охладиться до окружающей температуры [3].

Запись и передача архивных данных. Все показатели о состоянии станции архивируются в контроллере с временными метками. Весь процесс записи в архив и передачи данных на диспетчерский пункт выглядит следующим образом:

1. При изменении какого-либо параметра, его значение записывается во flash-память контроллера.
2. При опросе станции ДП по заданному графику либо при необходимости, все архивные данные, накопившиеся с момента последнего сеанса связи, разбиваются на пакеты и отправляются в ДП.
3. В диспетчерском пункте данные обрабатываются и записываются в базу данных (БД) Proficy Historian 3.1.

Также возможен опрос состояния станции на текущий момент, в этом случае осуществляется передача только текущих значений всех параметров. При возникновении аварии на станции производится автоматический дозвон в ДП с передачей текущих значений и сообщением об аварии.

Обмен данными по GSM-каналу осуществляется с помощью протокола. Протокол передачи данных можно использовать стандартный (Modbus) либо собственной разработки. Для реализации некоторых задач функций стандартного протокола не достаточно. Разработка своего протокола не накладывает функциональных ограничений, а также своей индивидуальностью позволяет снизить риск утечки данных к минимуму. Однако это является и недостатком, так как разработанный протокол не унифицирован.

Диспетчерский пункт. Верхний уровень АСУ ТП представлен компьютерами ДП и средствами вывода информации. Диспетчерский пункт территориально расположен на значительном расстоянии от локальных систем управления. Программный комплекс верхнего уровня обеспечивает:

1. Отображение, архивирование и протоколирование информации о состоянии технологических объектов.
2. Формирование и архивирование сообщений о событиях в системе.
3. Возможность централизованного управления локальными системами.
4. Формирование и выдачу на печать различных отчётов.

Для визуализации состояния оборудования насосных станций используется SCADA-система iFix 4.5 (обменивается данными с Proficy Historian 3.1). Преимуществом этого пакета, кроме простоты использования и надежности, является открытость, т.е. предоставление пользователю возможности самостоятельного расширения и модернизации системы [4].

Эффект от внедрения АСУ ТП. АСУ ТП перевела КНС «Фортъ» на автоматический режим работы, устранив тем самым влияние человеческого фактора. Также было достигнуто следующее:

1. Снижено энергопотребление основными насосами на 15 % за счет внедрения устройств плавного пуска.
2. Повышена надежность за счет применения качественного оборудования.
3. Существует возможность дистанционного управления станцией.
4. Реализована возможность диагностики станции.
5. Обеспечена бесперебойная работа городской КНС вне зависимости от количества поступающих стоков (в пределах мощности станции).

Список цитированных источников

1. www.vodokanal.grodno.by
2. Устройство мягкого пуска SIKOSTART 3RW30 [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. (4,5Мб) – М.: Siemens, Издание 11/2006.
3. SIMOCODE pro: Руководство по проектированию, вводу в эксплуатацию, ремонту и обслуживанию [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. (10,8Мб) – М.: Siemens, Издание 10/2005.
4. www.asucontrol.ru