* 1. **Обзор литературных источников по теме**

.В процессе выполнения дипломного проекта мною были рассмотрены различные литературные источники начиная с справочников в которых описаны конструкции и критерии выбора основного электрооборудования подстанций, также принципы построения АСУ технологически- ми процессами на подстанциях (АСУТП ПС) **,** заканчивая Техническими нормативно-правовыми актами в которых рассмотрены как нормы проектирования и эксплутации эл.оборудования, так и организационные аспекты

Предпосылками для создания ПС 110/35/10 является наличие крупного потребителя 2 категории комвольно-прядильной фабрики мощность 30 МВт в окрестностях г.Слоним, поэтому для оптимального снабжения данного потребителя в проектируемой ПС будет использовано среднее напряжение 35 кВ.

10 КВ будет использоваться для передачи электроэнергии в населенный пункт

1 **Аналитический обзор современных систем мониторинга и управления подстанцией (СМиУ ПС)**

1 Об

**1.1 Обзор принципов построения автоматизированной системы управления подстанцией**

**В современных автоматизированных системах управления подстанциями (АСУ ПС) используется так называемая трехуровневая система, ставшая уже классической схемой (рисунок 1.1).**

***Верхний уровень* (ВУ) – часть комплекса АСУ ПС, устанавливаемая обычно на пункте управления (ПУ). В масштабе управления, например, региональными энергосистемами это удаленный диспетчерский центр, откуда осуществляется мониторинг и управление энергообъектами ЭС.**

***Средний уровень* (СУ) – часть комплекса, устанавливаемая на ПУ и контролируемых пунктах (КП) и связывающая верхний уровень в иерархии комплекса с нижним. СУ выполняет роль координатора или маршрутизатора сигналов и команд АСУ. СУ служит для сбора данных с устройств нижнего уровня. Обработав полученные сигналы, СУ передает их на сервера SCADA-системы на ВУ.**

***Нижний уровень (НУ)* – часть комплекса, устанавливаемая обычно на КП. На НУ как правило располагается микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики (МП УРЗА) и различные измерительные преобразователи и датчики, целью которых является управление и непосредственный съем данных с первичного оборудования подстанции. В многоуровневой системе**

***Пункт управления* – в АСУ ПС это место расположения диспетчерского дежурного персонала, оборудования для сбора и обработки данных с контролируемых пунктов. Как правило, под термином ПУ подразумеваются программно-логические контроллеры (ПЛК) и серверы, которые непосредственно выполняют сбор и первичную обработку информации, поступающей от КП**.

**Структура АСУ ПС**

**Устройства управления и контроля находятся на одном или нескольких КП. Контролируемый пункт – в АСУ ПС это место размещения объектов управления, а также технических устройств, выполняющих функции контроля и управления, обычно называемых контроллерами КП.**

**Назначением контроллеров КП является сбор данных с первичного оборудования ПС**

**Современные контроллеры практически все уже оснащены высокочастотными микропроцессорами и работают по заданной программе**.

**Данные контроллеры благодаря своим базовым функциям (ТИ, ТС и ТУ) позволяют выполнить интеграцию в систему различных электронных устройств и подсистем: приборов учета энергии, устройств РЗА, систем сигнализации и пожаротушения и т.п**.

**Взаимодействие между КП и ПУ осуществляется по телемеханическому каналу связи, либо беспроводному. Может использоваться простая физическая линия, выделенный телефонный канал, оптоволокно и т.п**. **В промышленной автоматизации наибольшее распространение получили три типа беспроводных сетей:****Bluetooth [[Specification](http://bookasutp.ru/References.aspx" \l "147" \o "Specification of the Bluetooth System. Master Table of Contents & Compliance ...)] на основе стандарта IEEE 802.15.1,****ZigBee [[ZigBee](http://bookasutp.ru/References.aspx" \l "153" \o "ZigBee specification. Document 053474r13. - ZigBee Standards Organization, Dec. ...)] на основе  IEEE 802.15.4 [**[**IEEE**](http://bookasutp.ru/References.aspx#152)**] и****Wi-Fi на основе IEEE 802.11 [[Vieira](http://bookasutp.ru/References.aspx" \l "151" \o "Vieira M.A.M., Junior D.C.S. Survey on wireless sensor network devices. IEEE ...),**[**ANSI**](http://bookasutp.ru/References.aspx#149)**]. Физические уровни модели OSI для этих сетей основаны на соответствующих стандартах IEEE, а протоколы верхних уровней разработаны и поддерживаются организациями Bluetooth, ZigBee и Wi-Fi соответственно**

### Проблемы беспроводных сетей и пути их решения

**С точки зрения требований к промышленным сетям****беспроводные сети уступают проводным по следующим характеристикам:**

* **время доставки сообщений: используемый механизм случайного доступа к каналу****CSMA/CA не гарантирует доставку в заранее известное время [[Willig](http://bookasutp.ru/References.aspx" \l "154" \o "Willig A.; Matheus, K.; Wolisz, A. Wireless technology in industrial networks. ...)] и эту проблему нельзя решить с помощью коммутаторов, как в проводных сетях;**
* **помехозащищенность: беспроводные сети подвержены влиянию электромагнитных помех значительно сильнее, чем проводные;**
* **надежность связи: связь может исчезнуть при несвоевременной смене батарей питания, изменении расположения узлов сети или появлении объектов, которые вызывают затухание, отражение,****преломление или****рассеяние радиоволн;**
* **ограниченная дальность связи без использования ретрансляторов (обычно не более 100 м внутри помещений);**
* **резкое падение пропускной способности сети при увеличении количества одновременно работающих станций и коэффициент использования канала;**
* **безопасность: возможность утечки информации, незащищенность от искусственно созданных помех, возможность незаметного управления технологическим процессом враждебными лицами.**

**Уникальным достоинством беспроводных сетей является отсутствие кабелей, что и определяет выбор областей их применения в системах промышленной автоматизации.**

**Оборудование телемеханики на КП выполняет сбор данных с объекта посредствам измерительных преобразователей и датчиков.**

**Для количественной оценки состояния объекта мониторинга и управления используются преобразователи. Они служат для преобразования 18 физических параметров (сила тока, напряжение, мощность, частота) в нормированные электрические сигналы**.

**Нынешние контроллеры могут принимать данные не только с преобразователей и датчиков, но и с современных микропроцессорных устройств, например устройства РЗА и учета.**

**1.3 Обзор существующих систем мониторинга и управления подстанцией** Научно-библиографический поиск проводился для обзора современных идей, методов и примеров практического построения информационных и информационно-управляющих систем для диспетчерского контроля и управления техническими объектами.

*1.3.2 Автоматизированная система управления подстанцией MicroSCADA SYS 600C.*

***Система SYS 600C* – решение компании АББ в области защиты и автоматизации, которая обеспечивает надежную передачу и распределение электроэнергии. Для обеспечения решений, способных взаимодействовать и соответствовать требованиям завтрашнего дня, ПТК SYS 600C предназначен для реализации основных положений стандарта МЭК 61850.**

**Система представляет собой многофункциональную открытую программно-аппаратную среду для построения автоматизированных систем контроля и управления распределенными объектами энергетического назначения. Может применяться для разработки автоматизированных систем различного назначения:**

**− подстанций;**

**− электрических сетей;**

**− систем учета энергоресурсов предприятий;**

**− систем диспетчерского управления.**

**Система MicroSCADA SYS 600 специально разработана для решения задач автоматизации и диспетчерского управления в энергетике и полностью адаптирована к современным условиям**.

***1.3.2.1 Архитектура системы*.**

**Компактная система SYS 600C обладает проверенными функциональными возможностями MicroSCADA Pro для контроля и управления первичным и вторичным оборудованием в темпе протекания технологического процесса. Устойчивая к сбоям и компактная система является идеальным решением для использования в жестких условиях окружающей среды, как на передающих, так и на распределительных подстанциях**.

**MicroSCADA Pro SYS 600C не содержит движущихся частей или других слабых элементов. Масштабируемость и современная архитектура системы (рисунок 1.4) позволяют ей легко адаптироваться и расширяться: систему легко можно использовать в качестве шлюза для связи между сетями**,

# Модели AS-IS и TO-BE бизнес процессов.

Целью построения функциональных моделей обычно является определение наиболее слабых и уязвимых мест в деятельности организации, анализ преимуществ новых бизенс-процессов и степени необходимых изменений существующей структуры бизнеса. Анализ недостатков и «узких мест» начинается с построения модели AS-IS (Как есть). Эта модель строится на основе изучения документации (должностных инструкций, приказов, отчетов и т.п.), анкетирования и опроса служащих предприятия, протоколирования действий сотрудников в течение рабочего дня и других источников. Полученная модель AS-IS служит для выявления неуправляемых и не обеспеченных ресурсами работ, ненужных, неэффективных и дублирующих друг друга действий и других недостатков в организации деятельности предприятия. Исправление недостатков, перенаправление информационных и материальных потоков приводит к созданию модели TO-BE (Как будет). Как правило, строится несколько моделей TO-BE, среди которых выбирается наилучший вариант.

Распространенная ошибка при моделировании – это создание идеализированной модели. Примером может служить моделирование на основе знаний руководителя, а не конкретного исполнителя работ. Руководитель знаком с тем, как предполагается выполнять работы согласно руководствам и должностным инструкциям, и часто не знает, как на самом деле подчиненные выполняют рутинные работы. В результате получается приукрашенная, искаженная модель, которая несет ложную информацию и которую невозможно использовать в дальнейшем для анализа. Такая модель называется SHOULD-BE (Как должно быть).

Вывод: В данном разделе были расмотрены существующие технологии, используемые для автоматизации подстанций в