

УДК 681.5

Уровни автоматизированных систем управления технологическими процессами и предъявляемые к ним требования.

Чемаев М.С.

Научный руководитель старший преподаватель Гашенко Ю.В.

Самарский Государственный технический университет
Россия

443100, ул., Молодогвардейская, 244, г. Самара

Аннотация

В данной статье рассмотрены требования предъявляемые к технологическим системам АСУ. Рассмотрены ГОСТы и статьи в законодательстве РФ. Приведены уровни АСУ ТП. Также рассмотрены задачи и требования к системам автоматического управления. Автоматизация - основное направление современного развития всех отраслей промышленности. Ключевым элементом в процессе автоматизации являются АСУ ТП. Цель АСУ ТП - обеспечить управление технологическими процессами.

Ключевые слова: АСУ, Уровни АСУ ТП, Требования к АСУ ТП

Annotation

This article discusses the requirements for technological systems of automated control systems. GOST standards and articles in the legislation of the Russian Federation are considered. The levels of automated control systems are given. The tasks and requirements for automatic control systems are also considered. Automation is the main direction of modern development of all industries, the key element in the automation process are automated process control systems. The purpose of the automated process control system is to provide process control.

Key words: Automated control system, Automated control system levels, Automated control system requirements

The levels of automated process control systems and the requirements imposed on them.

Chemaev M.S.

Academic advisor: Gashenko Yu.V.

Samara State Technical Univers

Введение

Автоматизация предприятия – важнейший этап технологического развития человечества. Но для того, чтобы полноценно использовать системы автоматизации промышленного производства, необходимо точно и грамотно ставить задачи. [1]

АСУ ТП должна строиться в виде многоуровневой, территориально и функционально распределенной системы, состоящей из подсистем, согласованно управляющих всей совокупностью производственных процессов добычи, переработки и транспорта нефти и газа.

Уровни АСУ ТП

АСУ должна обеспечивать прозрачное взаимодействие различных уровней автоматизации[4]:

Нулевой уровень в архитектуре АСУ ТП реализует функции получения и первичного преобразования информации о протекании технологических процессов и об оперативном состоянии оборудования[2].

Первый уровень архитектуры АСУ ТП реализует функции регулирования, противоаварийной защиты и блокировок, в аппаратном плане этот уровень представлен ПЛК.

Второй уровень в архитектуре АСУ ТП реализует функции оперативного (диспетчерского) контроля и управления технологическими объектами.

Основные задачи АСУ ТП:

1. предупреждение аварийных ситуаций путем контроля параметров процессов, обеспечивающих функционирование объектов, и определения отклонений их текущих значений от нормативных;
2. непрерывность сбора, передачи и обработки информации о значениях параметров процессов, обеспечивающих функционирование объектов;
3. автоматизированное оповещение соответствующих работников, отвечающих за безопасность объектов;
4. документирование и регистрацию аварийных ситуаций, а также регистрацию действий операторов объекта.

В соответствии с ГОСТ 24.104 АСУ должна обеспечивать[3]:

1. Автоматизированный сбор и первичную обработку технологической информации;
2. Автоматический контроль состояния технологического процесса, предупредительную сигнализацию при выходе технологических показателей за установленные границы;
3. Управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;

4. Представление информации в удобном для восприятия и анализа виде на цветных графических операторских станциях в виде графиков, мнемосхем, гистограмм, таблиц и т.п.
5. Автоматическую обработку, регистрацию и хранение поступающей производственной информации, вычисление усредненных, интегральных и удельных показателей;
6. Получение информации от системы противоаварийной защиты, сигнализацию и регистрацию срабатывания СПАЗ;
7. Контроль над работоспособным состоянием технических средств АСУТП, включая входные и выходные цепи полевого оборудования;
8. Подготовку исходных данных для расчёта материальных и энергетических балансов по производству, расчетов расходных норм по сырью, реагентам, энергетике;
9. Защиту баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа;
10. Диагностику и выдачу сообщений по отказам всех элементов комплекса технических средств с точностью до модуля

Требования к функциям нулевого уровня АСУ ТП

На нулевом уровне АСУТП, устанавливаемых для контроля и управления технологическими объектами НГД, должны быть реализованы следующие функции[4]:

1. сбор, первичная обработка информации о состоянии объекта управления;
2. передача необходимых данных на вход вышестоящего уровня АСУТП;
3. приемка командных и настроечных сигналов от вышестоящего уровня;
4. передача данных самодиагностики устройств (для интеллектуальных устройств, поддерживающих технологии HART, Modbus, Profibus, Foundation Fieldbus и т.п.).

Для эффективного снижения возможности возникновения и последствий основного вида отказов АСУ ТП по причине нарушения питания, энергопитание КИП и А нулевого уровня АСУ ТП должно осуществляться через ИБП.

Требования к функциям первого уровня АСУ ТП

Основными требованиями, предъявляемыми к построению первого уровня АСУ ТП и определяющими его функциональные возможности, являются:

1. получение и обработка информации с нулевого уровня АСУ ТП;
2. выработка управляющих воздействий в целях выполнения функций автоматического регулирования и противоаварийной защиты;
3. передача управляющих воздействий (командных и настроечных сигналов) на нулевой уровень АСУ ТП и контроль их исполнения;
4. использование резервированных контроллеров для реализации наиболее ответственных (или всех) функций;

5. обмен данными со вторым уровнем АСУ ТП;
6. получение данных от системы ПАЗ (при ее наличии) и регистрация ее срабатывания;
7. локальное и дистанционное конфигурирование и диагностика оборудования.

Выбор конкретного варианта структуры первого уровня АСУ ТП, распределение функциональных задач по её узлам и выбор типа (протокола) сети передачи данных проводится при проектировании определённой системы с учетом принятого класса системы, состава технологических объектов и требований к объемам их автоматизации.

Системы, относящиеся к перспективному классу, дополнительно должны включать следующие функции:

1. контроль состояния инженерных сетей с помощью балансных моделей;
2. многоконтурное управление процессом отделение пластовой воды от нефти;
3. управление конфигурацией потоков;
4. оперативный контроль энергопотребления работы технологического оборудования.

Требования к функциям второго уровня АСУ ТП

Второй уровень АСУ ТП должен обеспечивать автоматизированный контроль и управление группой взаимосвязанных ТО. Основной задачей создания и функционирования второго уровня АСУ ТП является обеспечение взаимодействия нижних уровней АСУ ТП с системами производственно-технологического управления [4].

Второй уровень АСУ ТП должен обеспечивать типовые функции:

1. регулярного круглосуточного контроля (мониторинга) состояния основных технологических агрегатов и установок;
2. приема и передачи сигналов о возникновении таких ситуаций или событий, требующих в дальнейшем вмешательства работников более высокого уровня управления;
3. обработки информации, поступающей с технологических объектов или с нижнего уровня АСУ ТП, включая её проверку на достоверность, взаимную увязку и т. п.;
4. координации функционирования взаимосвязанных технологических объектов (аппаратов, установок); управления потоками и режимами работы оборудования на объекте с учётом приоритетов соответствующих задач и сигналов;
5. ведения архивов данных о ходе процессов, изменениях параметров, событиях и действиях работников;

Информационные и вспомогательные функции второго уровня АСУ ТП должны выполняться с помощью программных средств обработки данных, построенных на стандартных языках высокого уровня.

Заключение

В заключение стоит отметить, что автоматизированная система управления технологическими процессами — это совокупность аппаратно-программных средств, которые осуществляют контроль и управление производственными и технологическими процессами, поддерживают обратную связь и активно воздействующих на ход процесса при отклонении его от заданных параметров, а также обеспечивают регулирование и оптимизацию управляемого процесса. АСУ ТП — это сложная система состоящая из уровней, к которым предъявляются определенные требования.

Ссылки на литературу:

1. Международная газета «Энергетика и промышленность России». Главный редактор Пресняков Валерий Андреевич.
URL: <https://www.eprussia.ru/teploenergetika/34/7144443.htm> (Дата обращения 05.05.2023)
2. Статья «Принципы построения АСУ ТП»
URL: <https://proplast.ru/articles/asutp> (Дата обращения: 08.05.2023)
3. Статья «ГОСТ 24.104-85»
URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008639> (Дата обращения: 05.05.2023)
4. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2008 -928 стр., 12 ил.