

УДК 004.681.5

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ ТП

**Волхонская Е.Е.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: [lizaveta5.6@mail.ru](mailto:lizaveta5.6@mail.ru)

**Макаров Д.С.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: [nochnoystraj@gmail.com](mailto:nochnoystraj@gmail.com)

**Булгакова Е.И.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: [bulgakova.e2002@gmail.com](mailto:bulgakova.e2002@gmail.com)

Как только появились первые средства автоматизации, производители аппаратного и программного обеспечения пытаются определить, как будет развиваться автоматизация в будущем. Для этого предлагаются различные решения и подходы по совершенствованию автоматизированного процесса управления. При этом главные функции при автоматизации реализуются программно, поэтому важнейшим компонентом является программное обеспечение. На каждом предприятии свои задачи и важно подобрать нужное программное обеспечение для корректной работы всей системы. Программное обеспечение должно быть достаточным для выполнения всех функций, реализуемых с помощью средств вычислительной техники. ПО системы должно быть преимущественно построено на базе существующих пакетов программ. ПО должно быть построено так, чтобы отсутствие отдельных данных не сказывалось на выполнении отдельных функций. В данной статье будут рассмотрены типы программных обеспечений АСУ ТП, уровни производственных АСУ ТП, а также Scada-система и ее преимущества.

Ключевые слова: программное обеспечение, АСУ ТП, уровень, данные, Scada-система

## TECHNOLOGICAL SOFTWARE OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM

**Volkhinskaya E.E.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samara State Technical University, Samara, e-mail: [lizaveta5.6@mail.ru](mailto:lizaveta5.6@mail.ru)

**Makarov D.S.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samara State Technical University, Samara, e-mail: [nochnoystraj@gmail.com](mailto:nochnoystraj@gmail.com)

**Bulgakova E.I.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samara State Technical University, Samara, e-mail: [bulgakova.e2002@gmail.com](mailto:bulgakova.e2002@gmail.com)

As soon as the first automation tools appeared, hardware and software manufacturers are trying to determine how automation will develop in the future. For this purpose, various solutions and approaches are proposed to improve the automated management process. At the same time, the main functions of automation are implemented programmatically, so the most important component is software. Each enterprise has its own tasks and it is important to choose the right software for the correct operation of the entire system. The software must be sufficient to perform all the functions implemented with the help of computer technology. The system software should be primarily built on the basis of existing software packages. The software should be built so that the absence of individual data does not affect the performance of individual functions. This article will consider the types of automated control system software, the levels of production automated control systems, as well as the Scada system and its advantages.

Keywords: software, automated control system, level, data, Scada-system

Практически все функции при автоматизации реализуются программно, вся информация проходит соответствующую обработку в управляющем вычислительном комплексе. Именно поэтому важнейшим компонентом АСУ ТП является программное

обеспечение. Оно представляет собой комплекс различных программ, обеспечивающих функционирование всех цифровых вычислительных средств АСУ ТП.

Комплекс программ АСУ ТП состоит из двух типов:

1. Общее программное обеспечение — подходит для всех технических средств и не привязывается к какому-либо одному объекту. К этому типу относят операционные системы, SCADA-системы, пакеты программ для контроллеров, компиляторы, редакторы.

2. Специальное программное обеспечение — это программы, разработанные для конкретной АСУ ТП,

Специальное программное обеспечение отвечает за следующие этапы:

1. Планирование ресурсов предприятия.
2. Организационная стратегия интеграции производства и операций.
3. Управления трудовыми ресурсами и финансами.

К этому виду относятся ресурсы, полученные из SCADA-системы. Это графический интерфейс, который позволяет построить и отобразить технологические процессы.

У каждого предприятия своё направление работы, специфика, оборудование. Программное обеспечение АСУ ТП на предприятии разрабатывается в зависимости от поставленных задач. Существуют стандартные пакеты, которые необходимо только настроить на конкретное предприятие.

В производственных АСУ ТП системы обычно строятся по трехуровневому принципу(рис.1):

1. Верхний уровень — это уровень визуализации, диспетчеризации и сбора данных (HMI/SCADA);
2. Средний уровень состоит из программируемых логических контроллеров, реле, счетчиков;
3. Нижний уровень АСУ ТП представляет собой различные датчики и исполнительные механизмы.

Для среднего уровня составляются алгоритмы управления технологическим оборудованием. На среднем уровне на контроллеры поступают данные со всех технологических процессов конкретного предприятия. Данные обрабатываются и передаются на верхний уровень.

Для верхнего уровня разрабатывается специальное программное обеспечение, алгоритмы сбора и обработки информации.

В процессе разработки учитываются необходимые параметры, возможные величины их изменения и структура логических цепочек технологических процессов. На верхнем уровне

системы на рабочих станциях и серверах собирается информация со всех контроллеров, обрабатывается, хранится, ведется история.

Средний уровень принимает полевые данные и выдает команды управления на нижний уровень. Управление в ПЛК осуществляется по заранее разработанному алгоритму, который исполняется циклически (прием данных – обработка – выдача управляющих команд).

Важнейшим элементом АСУ ТП являются сети, по которым передаются данные и команды управления. Часто нижний и средний уровни АСУ ТП объединяются «полевой шиной», которая представляет собой сеть с гарантированным временем доставки пакетов, что позволяет создать распределенную систему управления, работающую в режиме РВ.

Средний уровень АСУ ТП обеспечивает контроль параметров технологических процессов и непосредственное управление оборудованием. На среднем уровне реализуются такие возможности современных АСУ ТП, как автоматический пуск и остановка оборудования с целью предотвращения аварийных ситуаций. Контроллеры среднего уровня АСУ ТП обеспечивают первичную обработку информации, которая поступает с оборудования, и отслеживают нарушение параметров технологических процессов или их соответствие заданным величинам.

Последовательность прохождения сигнала основана на программном обеспечении среднего уровня АСУ ТП. Одновременно информация поступает на верхний уровень АСУ ТП для дальнейшего анализа, визуализации и, при необходимости, вмешательства диспетчера или оператора в технологический процесс.

В современном мире верхний уровень – это ПК и серверы. На них поступает не только информация о параметрах технологических процессов, и моментах срабатывания автоматики безопасности, но также информация о внешнем вмешательстве персонала в работу установки.

Верхний уровень АСУ ТП — это уровень визуализации, диспетчеризации и сбора данных. Он представлен специализированным программным обеспечением, которое обеспечивает обратную связь между диспетчером или оператором и элементами нижних уровней АСУ ТП. Человек-оператор входит в систему как одно из функциональных звеньев верхнего уровня управления. Если он осуществляет контроль локального агрегата, то для его осуществления используется так называемый человеко-машинный интерфейс. Если оператор осуществляет контроль, за распределенной системой машин, механизмов и агрегатов, то для таких диспетчерских систем часто применим термин SCADA.

SCADA — программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. (рис.1)



Рис.1- SCADA-система

SCADA-системы используются во всех отраслях хозяйства, где требуется обеспечивать автоматическое управление технологическими процессами в режиме реального времени.

Достоинство SCADA главным образом в том, что она может предоставить необходимую информацию через показатели, которые собраны абсолютно с разных точек хозяйствующего объекта в реальном времени. Прикладное программное обеспечение на базе SCADA/HMI дает несколько преимуществ:

1. Работает со многими языками программирования;
2. Обеспечивает уже готовыми модулями для разработки программного приложения.

Это дает следующие возможности:

1. Возможность использования Scada-систем для АСУ ТП конкретного предприятия без дополнительного программирования.
2. Возможность управления аварийными сигналами.
3. Регулирование заданного алгоритма работы производственного процесса.
4. Возможность архивирования наиболее важных показателей работы предприятия.
5. Детальная визуализация информационных данных.
6. Система блокировки не правильного введения команд со стороны оператора.
7. Ограничение доступа к пульту диспетчерского управления.

Уникальное достоинство Scada-системы заключается в ее открытости. Однако возможны и закрытые варианты.

Перед IT-специалистами стоит задача установить, как много больше необходимых драйверов, для свободной работы системы, для увеличения скорости передачи информации.

Открытый характер Scada-системы делает ее наиболее конкурентоспособной среди продукции данного характера. С помощью нее можно без проблем интегрировать с другими программными приложениями более низкого уровня управления.

Самым важным моментом при создании АСУ ТП является организация такой системы управления, которая обеспечивала бы надежность и оперативную обработку аварийных ситуаций, как в самой системе управления, так и в технологическом процессе.

Аварийное сигнализирование и обработка аварийных ситуаций в технологическом процессе в большинстве SCADA-систем выделяются в отдельный модуль с наивысшим приоритетом.

Для эффективной работы в этой разнородной среде SCADA-системы используют стандартные протоколы NETBIOS и TCP/IP. Упоминание протокола TCP/IP говорит о том, что SCADA-системы могут работать и в Интернете, тем более что все более актуальной становится передача оперативной и статической информации о процессе на Web-узлы.

#### **Список литературы:**

1. Александр Никитин, Программное обеспечение в АСУ ТП [Электронный ресурс]//Яндекс Дзен// URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cf63a99babd4000b0928059/programmnoe-obespechenie-v-asu-tp-5d2c3ee531878200ad93d790>
2. Технологическое (техническое) обеспечение АСУ [Электронный ресурс]//ИнфоПедия//URL: <https://infopedia.su/16xd223.html>
3. Разработка программного обеспечения АСУ ТП [Электронный ресурс]//Альянс Автоматика//URL: <https://a-automation.ru/razrabotka-programmnogo-obespecheniya-asu-tp/>
4. Программное обеспечение АСУ ТП [Электронный ресурс] //lektsii.org//URL: <https://lektsii.org/11-49973.html>