

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Д.И. Самаркин, магистрант

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
(Россия, г. Санкт-Петербург)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10643

Аннотация. В статье приведены общие рекомендации по использованию систем автоматизации производства предприятий авиатопливообеспечения при проектировании новых объектов, либо при реконструкции уже введённых в эксплуатацию. Применение данной системы позволяет повысить эффективность процессов и повышения производственной безопасности объекта.

Ключевые слова: автоматизированная система управления технологическими процессами, уровни системы АСУТП, предприятия авиатопливообеспечения.

Неотъемлемой частью современного предприятия авиатопливообеспечения (АТО) является система АСУТП. Система предназначена для автоматизации управления технологическим процессом и обеспечения безаварийной и безопасной эксплуатации объекта.

Любая автоматизированная система управления технологическими процессами подразделяется на 3 основных уровня:

– нижний уровень – датчики температуры и давление, электродвигатели управления задвижками;

– средний уровень – контроллер для сбора и обработки сигналов исходящих от объектов нижнего уровня;

– верхний уровень – автоматизированное рабочее место специалиста для работы с данной системой (ввод данных, управление сигналами, получении информации).

Нижний уровень

Предприятия АТО условно можно разделить на 3 функциональные зоны: приём хранение и выдача.

1. *Приём авиатоплива* может осуществляться при помощи железнодорожного, автомобильного транспорта либо по средствам трубопровода. С точки зрения АСУТП не имеет значение как это происходит, расположение и принцип работы датчиков нижнего уровня не будет существенно изменяться.

В рамках решения задачи автоматизации управления технологическим процессом необходимо предусмотреть:

– установку на входных трубопроводах электроприводных задвижек, обеспечивающих возможность местного и дистанционного управления и выдачу информации о состоянии по шине передачи данных;

– оснащение входных трубопроводов кориолисовыми расходомерами.

Для обеспечения безаварийной и безопасной эксплуатации объекта необходимо предусмотреть:

– дублирование информации о состоянии электроприводных задвижек посредством выдачи дискретных сигналов («Открыта» / «Закрыта»);

– установку на входных трубопроводах электроконтактных сигнализирующих манометров, срабатывающих при выходе значения давления перекачиваемого топлива из допустимого диапазона;

– размещение на площадке датчика взрывных концентраций (ДВК), а также звукового и светового оповещателей загазованности, срабатывающих при достижении 20% нижнего концентрационного предела (НКПР). Предусмотрена возможность отключения звукового оповещателя по месту.

2. *Зона хранения авиатоплива (резервуарный парк)*

В резервуарном парке хранения авиатоплива, в рамках решения задачи автоматизации управления технологическим процессом необходимо предусмотреть:

- использование для приема, фильтрации и перекачки топлива автоматизированного насосно-фильтрационного модуля полной заводской готовности;

- установку за пределами обвалования резервуарного парка на трубопроводах подачи и приема топлива электроприводных задвижек, обеспечивающих возможность местного и дистанционного управления и выдачу информации о состоянии по шине передачи данных;

- оснащение резервуаров парка преобразователями системы «СИМОН-2», обеспечивающими измерение: уровня, температуры, плотности, массы топлива, а также уровня подтоварной воды и передачу соответствующих сигналов.

- размещение в районе емкости многоканального сигнализатора, осуществляющего сигнализацию по месту значений параметров, измеренных преобразователями.

Для обеспечения безаварийной и безопасной эксплуатации объекта необходимо предусмотреть:

- дублирование информации о состоянии электроприводных задвижек посредством выдачи дискретных сигналов («Открыта» / «Закрыта»);

- оснащение резервуаров парка датчиками уровня, обеспечивающими выдачу дискретных сигналов при выходе уровня заполнения резервуаров из допустимого диапазона;

- размещение по периметру резервуарного парка датчиков ДВК, а также звуковых и световых оповещателей загазованности, срабатывающих при достижении 20% НКПР. Предусмотрена возможность отключения звуковых оповещателей по месту.

3. Зон выдача авиатоплива (пункт налива)

В пунктах выдачи авиатоплива, в рамках решения задачи автоматизации управления технологическим процессом необходимо предусмотреть:

- использование для фильтрации и выдачи топлива автоматизированного насосно-фильтрационного модуля полной заводской готовности;

- возможность местного и дистанционного управления насосом;

- оснащение входных трубопроводов кориолисовыми расходомерами.

Для обеспечения безаварийной и безопасной эксплуатации объекта необходимо предусмотреть:

- оснащение насоса датчиком температуры подшипников, а также датчиком виброскорости;

- оснащение бачка торцевого уплотнения насоса сигнализатором уровня, выдающим сигнал при снижении уровня жидкости ниже минимально допустимого значения;

- установку электроконтактного сигнализирующего манометра, срабатывающего при превышении давления жидкости на выкиде насоса;

- установку датчика разности давлений на фильтре, обеспечивающего контроль степени загрязненности фильтра;

- размещение на площадке датчика ДВК, а также звукового и светового оповещателей загазованности, срабатывающих при достижении 20% НКПР. Предусмотрена возможность отключения звукового оповещателя по месту.

Средний уровень

В рамках решения задачи автоматизации управления технологическим процессом необходимо предусмотреть:

- шкаф автоматики (Ш001);

- шкаф системы контроля загазованности (Ш002);

- шкаф управления модулем насосно-фильтрационным (Ш003);

- шкаф управления системы «СИМОН-2» (Ш004);

Для повышения надежности системы автоматизации среди прочего предусматривается:

- разделение функций управления и противоаварийной защиты между двумя программируемыми логическими контроллерами, установленными в шкафу Ш001;

– использование источников бесперебойного питания для резервного питания шкафов Ш001, Ш002. Шкаф Ш003 поставляется комплектно с модулем насосно-фильтрационным, Ш004 – серийное изделие, поставляемое в составе системы «СИМОН-2». Для изготовления шкафов Ш001, Ш002 необходимо разрабатывать схемы и чертежи, исходя из датчиков и электродвигателей установленных на нижнем уровне.

1. Шкаф Ш001:

– осуществляет обмен информацией по интерфейсной линии через коммутатор шкафа связи ШС001 со шкафами Ш002, Ш003, Ш004;

– обеспечивает питание, выдачу и прием сигналов от средств автоматизации, установленных на площадках;

– осуществляет прием дискретных сигналов от шкафа Ш003;

– обеспечивает прием и выдачу дискретных сигналов блоку управления насосом, использованного для приема, фильтрации и выдачи топлива;

– осуществляет обмен информацией по интерфейсной линии через коммутатор шкафа связи с АРМ оператора (операторная склада).

2. Шкаф Ш002:

– осуществляет питание и прием сигналов от датчиков ДВК, размещенных на площадках;

– осуществляет обмен информацией по интерфейсной линии через коммутатор шкафа связи со шкафом Ш001;

– управляет звуковыми и световыми оповещателями, установленными на площадках.

3. Шкаф Ш003:

– осуществляет питание и прием сигналов от средств автоматизации, установленных в модуле насосно-фильтрационном;

– осуществляет выдачу управляющих сигналов средствам автоматизации, установленным в модуле насосно-фильтрационном;

– выдает управляющие дискретные сигналы в шкаф Ш001;

– осуществляет обмен информацией по интерфейсной линии через коммутатор шкафа связи со шкафом Ш001.

4. Шкаф Ш004:

– обеспечивает питание и обмен информацией с измерительными преобразователями системы «СИМОН-2», установленными на резервуарах парка;

– осуществляет обмен информацией по интерфейсной линии через коммутатор шкафа связи со шкафом Ш001.

Верхний уровень

При управлении технологическими процессами возможно использование следующих программных средств:

– WinCC – программа, включающая в себя средства выполнения готовых проектов (программа устанавливается на рабочих станциях WinCC);

– STEP7 – программное обеспечение программирования контроллеров S7 (устанавливается на сервисной рабочей станции);

– Microsoft SQL Server – программное обеспечение системы управления базами данных;

– OPC-Server – программное обеспечение для организации OPC-связей между программами системы.

Предназначенные для работы в среде Microsoft Windows, перечисленные программные продукты предоставляют все необходимые инструменты для создания всех аспектов человеко-машинного интерфейса, включая анимированные графические дисплеи реального времени, тренды, а также сводки по сигналам тревоги.

Библиографический список

1. *Федеральный закон от 27.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями).*

2. *Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 N 777 "Об утверждении Руководства по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов".*

3. *Национальный стандарт российской федерации. ГОСТ Р 52906-2008 Оборудование авиатопливообеспечения. Общие технические требования.*

**THE USE OF AN AUTOMATED PROCESS CONTROL SYSTEM AT THE COMPANY
OF AVIATION FUEL SUPPLY****D.I. Samarkin**, *student***Saint Petersburg state university of civil aviation
(Russia, Saint Petersburg)**

***Abstract.** The article provides general recommendations on the use of automation systems for the production of aviation fuel supply company, during the construction of new facilities, or in the reconstruction of those already used. The use of this system increases the efficiency of the processes and production safety of the object.*

***Keywords:** automated process control system, system levels, aviation fuel supply company.*