

УДК 681.518.5

*М.В. Шипунов¹, Д.Е. Коровин¹, В.В. Грачев², Л.П. Мышляев², М.В. Ляховец²,
М.Ю. Мелкозеров³, Г.В. Макаров¹*

¹ООО «Научно-исследовательский центр систем управления»

²Сибирский государственный индустриальный университет

³ООО СП «Барзасское товарищество»

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ «БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО»*

В 2017 – 2018 гг. в рамках увеличения производственной мощности ОФ «Барзасское товарищество» (г. Березовский, Кемеровская обл.) была проведена реконструкция технологического комплекса за счет добавления нового технологического оборудования и участков. Модернизация производственной части повлекла за собой необходимость не только корректировки существующего информационного обеспечения, но и разработки новых элементов АСУ ТП [1].

Информационное обеспечение верхнего уровня АСУ ТП ОФ «Барзасское товарищество» строится на базе SCADA-системы Genesis32 компании Iconics (США). Она предоставляет богатые возможности для создания современной системы диспетчеризации:

- полное резервирование данных, поступающих из драйверов ввода-вывода, тревог и событий, исторических данных;
- сбор данных с удаленных объектов с помощью различных драйверов ввода-вывода (OPC, NetDDE);
- интеграцию передачи и обработки данных в универсальном навигаторе;
- визуализацию данных посредством графического объектно-ориентированного редактора;
- группировку тегов, передачу, обработку и хранение производственных данных для любых сторонних серверов и клиентов.

Несмотря на то, что на фабрике используется SCADA-система Iconics Genesis32 версии 9.21, вышедшей в свет еще в 2010 г., она остается актуальной благодаря своим следующим достоинствам:

- *встроенные командные языки и дополнительные средства обработки.* Система имеет возможность встраивания элементов управления ActiveX и объектов OLE, встроенную среду редактирования сценарных процедур;

– *поддерживаемые базы данных.* SCADA-система Genesis32 использует синтаксис ANSI SQL, который не зависит от типа базы данных;

– *графические возможности.* Среда разработки GraphWorX32 представляет собой графический объектно-ориентированный редактор с набором анимационных функций и встроенной библиотекой символов технологической графики [2].

Взаимодействие диспетчера фабрики при контроле и управлении технологическим комплексом осуществляется посредством пульта управления АСУ ТП ОФ, расположенного непосредственно на рабочем месте диспетчера (рис. 1), и персонального компьютера с установленной SCADA-системой Genesis32 (рис. 2) [3].

Визуализация технологического процесса АСУ ТП ОФ «Барзасское товарищество» осуществляется с помощью графической среды GraphWorx32 RunTime. Пример мнемосхемы технологического комплекса флото-фильтровального отделения, отображаемого на мониторе автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера, представлен на рис. 3.

Обобщенное отображение информации о текущем состоянии агрегата осуществляется в соответствии с признаками, формируемыми в программируемом логическом контроллере (ПЛК) посредством цветовой индикации мнемонического изображения этого агрегата [4].

Для примера рассмотрим варианты мнемонического отображения конвейера при различных состояниях (рис. 4).

Соответствие между состояниями агрегатов, цветами их мнемонических изображений и текстом в поле информационных табло всплывающих окон представлено в табл. 1.

*Работа выполнена по Госзаданию Минобрнауки России № 8.8611.2017/8.9.



Рис. 1. Пульт управления АСУ ТП

Все линии материальных потоков также снабжены анимациями изменения цвета.

Это необходимо для того, чтобы отображать нахождение агрегата в работе и соответственно в маршруте запуска. Когда агрегат находится в состоянии «Работа» или «Открыта», цвет линий материальных потоков меняется с серого на черный.

В качестве индикатора состояния маршрута выступает цвет линий материальных потоков агрегатов, входящих в данный маршрут.

Соответствие состояния маршрута и цвета линий материальных потоков агрегатов представлено в табл. 2.

Информация о текущем состоянии технологических агрегатов, диагностическая информация о причинах неготовности или аварии, кнопки управления расположены на всплывающих диагностических окнах (рис. 5, 6).

Аварийные признаки или предупреждающие сообщения выделяются черным цветом на фоне

прочих сообщений для привлечения внимания диспетчера.

Лампочка, находящаяся слева от текста, загорается зеленым цветом в случае, если признак является информирующим, или же красным – в случае аварийного признака.

Сообщения об «Аварии» формируются, когда агрегат был включен (находился в состоянии «Работа») и возникли нарушения в работе оборудования или в схеме управления агрегата, при которых недопустима его работа:

- нарушения, исключающие возможность подачи электропитания и управления электроприводами, например, отключено питание, разобрана схема управления, нажата кнопка «Стоп» с местного поста управления, разомкнут контакт устройства защиты оборудования;
- нарушения, препятствующие соблюдению технических условий и регламента безаварийной и безопасной эксплуатации агрегата.



Рис. 2. АРМ диспетчера на базе SCADA-системы Genesis32

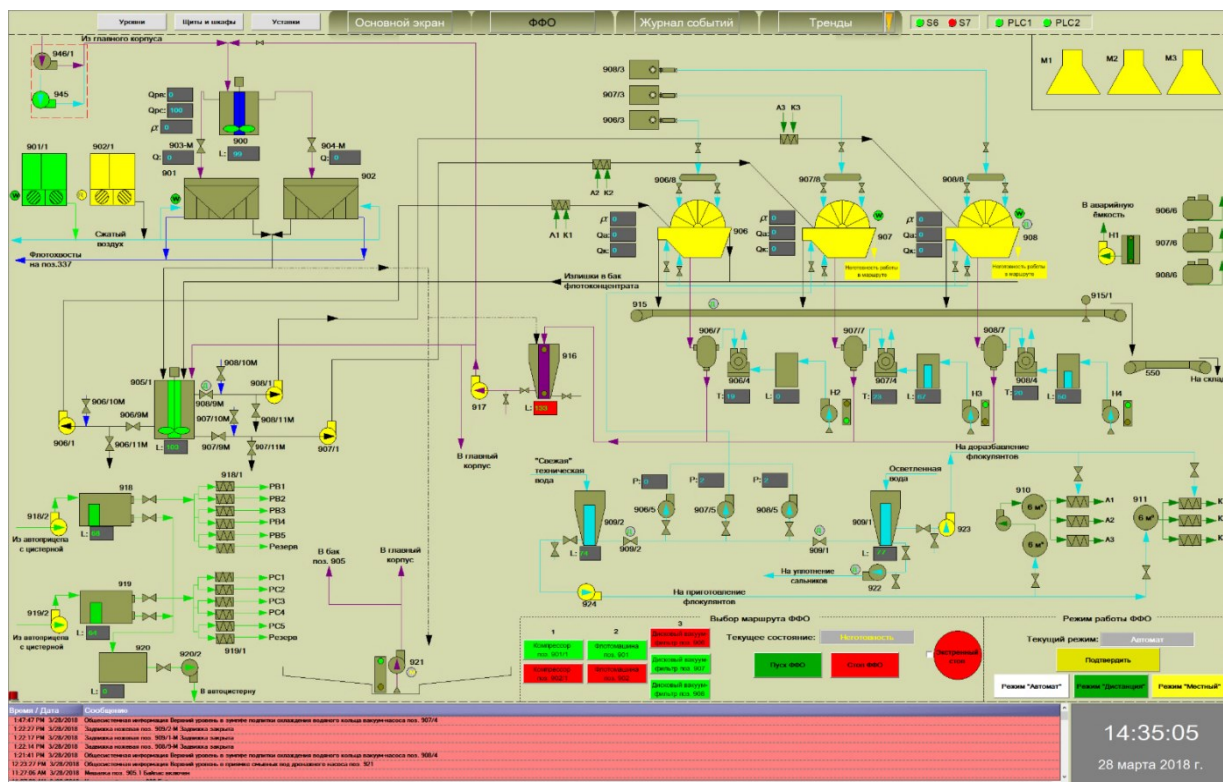


Рис. 3. Видеокадр «Флото-фильтровальное отделение» диспетчерской станции ОФ «Барзасское товарищество»

Сообщения о «Неготовности» формируются, когда агрегат отключен и имеются нарушения оборудования или схемы управления агрегатом, при которых невозможен или недопустим его запуск:

– нарушения, препятствующие его пуску, например, отключено питание, разобрана схема

управления, нажата кнопка «Стоп» с местного поста управления, разомкнут контакт устройства защиты оборудования;

– нарушения, создающие при пуске агрегата аварийную ситуацию.

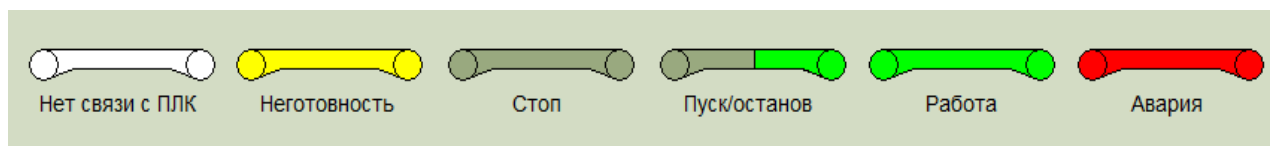


Рис. 4. Варианты мнемонического отображения конвейера

Т а б л и ц а 1

Таблица соответствия состояния агрегатов, цвета мнемонического изображения и текста в поле информационного табло всплывающих окон

Состояние агрегатов	Цвет мнемонического изображения	Текст в поле информационного табло
Нет связи с ПЛК	Белый	Стоп
Неготовность	Желтый	Неготовность
Работа	Зеленый	Работа
Пуск	Зеленый мигающий	Пуск
Останов	Зеленый мигающий	Останов
Задвижка открыта	Зеленый	Открыта
Задвижка закрыта	Серый	Закрыта
Авария	Красный	Авария
Стоп	Серый	Стоп

Таблица соответствия состояния маршрута и цвета линий материальных потоков агрегатов

Состояние маршрута	Цвет линий материальных потоков
Нет связи с ПЛК	Белый
Неготовность	Желтый
Готовность	Черный
Работа	Зеленый
Пуск	Синий
Авария	Красный

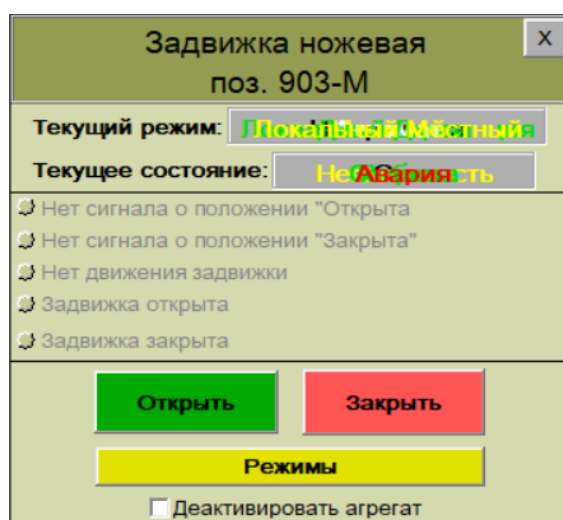
Сообщение «Нет связи» может быть сформировано, когда агрегат находится в любом из состояний и возникают нарушения в работе оборудования, обеспечивающего связь с ПЛК (например, обрыв линии связи), вследствие чего информация о состоянии агрегата становится неизвестной.

Также при открытии всплывающего диагностического окна агрегата становится доступна кнопка «Режимы» (рис. 5, а) для выбора локальных режимов конкретного агрегата. При нажатии на нее появляется всплывающее окно выбора режимов с возможностью перевода агрегата в режим «Локальный Местный» или «Локальный Дистанция» (рис. 7).

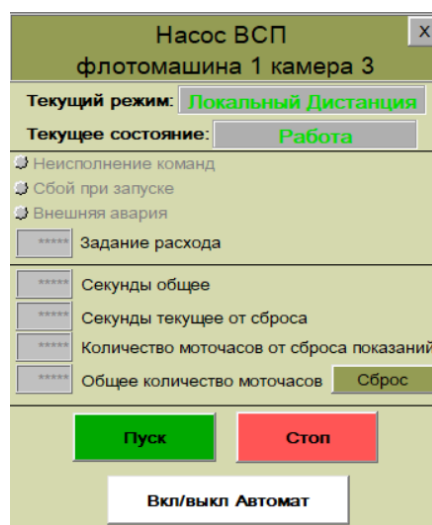
Выводы. В результате проведения модернизации информационного обеспечения АСУ ТП ОФ «Барзасское товарищество» были, во-первых, скорректированы существующие мнемосхемы и конфигурации программных модулей действующих технологических комплексов, во-вторых, созданы мнемосхемы, сконфигурированы базы данных переменных вновь введенных технологических участков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коровин Д.Е., Леонтьев И.А., Грачев В.В и др. Модернизация программного и информационного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП ОФ ООО СП «Барзасское товарищество». – В кн.: Системы автоматизации в образовании, науке и производстве. Труды XI Всероссийской научно-практической конференции / Под ред. С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева. – Новокузнецк: ИЦ СибГИУ, 2017. С. 254 – 259.
2. Ляховец М.В., Венгер К.Г., Мышляев Л.П. и др. Модернизация автоматизированной системы управления технологическими процессами обогатительной фабрики в условиях технического перевооружения. – В кн.: Системы автоматизации в образовании, науке и производстве. Труды XI Всероссийской научно-практической конференции / Под ред. С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева. – Новокузнецк: ИЦ СибГИУ, 2017. С. 151 – 156.



а



б

Рис. 5. Всплывающие диагностические окна задвижки ножевой поз. 903-М (а) и насоса вспенивателя флотомашины 1 (б)

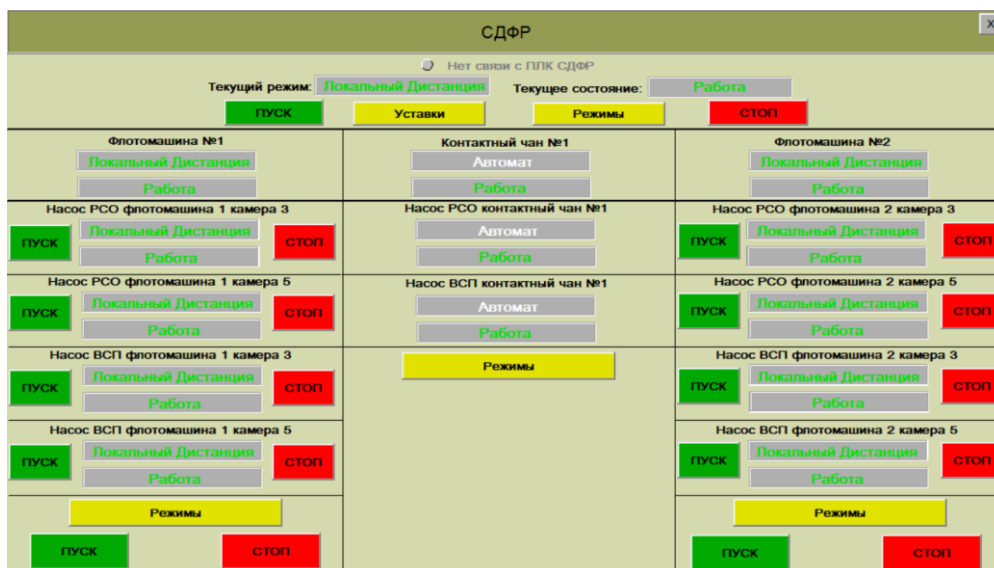


Рис. 6. Всплывающее диагностическое окно системы дозирования флотореагентов (СДФР)

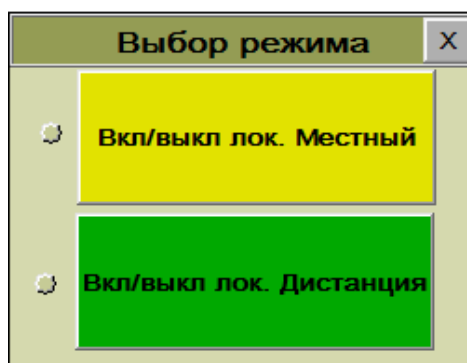


Рис. 7. Окно выбора режима управления агрегатом

3. Мышляев Л.П. Макаров Г.В., Ляховец М.В. и др. Развитие автоматизированной системы управления технологическими процессами обогатительной фабрики. Научные разработки и использования минеральных ресурсов. 2018. № 4. С. 316 – 323.
4. Шипунов М.В., Ивушкин К.А., Грачев В.В., Циряпкина А.В. Создание мнемосхем промышленных комплексов с использованием SCADA-систем. – В кн.: Системы автоматизации в образовании, науке и производстве. Труды IX Всероссийской научно-практической конференции. – Новокузнецк: ИЦ СибГИУ, 2013. С. 175 – 184.

зации в образовании, науке и производстве. Труды IX Всероссийской научно-практической конференции. – Новокузнецк: ИЦ СибГИУ, 2013. С. 175 – 184.

© 2018 г. М.В. Шипунов, Д.Е. Коровин, В.В. Грачев, Л.П. Мышляев, М.В. Ляховец, М.Ю. Мелкозеров, Г.В. Макаров
Поступила 9 октября 2018 г.