

PcVue SOLUTIONS НА ОБЪЕКТАХ НОВОРОССИЙСКОГО ЗЕРНОВОГО ТЕРМИНАЛА

МИХАИЛ МАКАРОВ
МАРИНА КУДРЯВЦЕВА
bme@fiord.com

В статье описывается опыт многолетнего успешного использования SCADA-пакета PcVue Solutions на объектах Новороссийского зернового терминала (НЗТ). Начиная с 2011 г., системный интегратор ООО «АйДиСМ» применяет PcVue для все более сложных подсистем НЗТ. Один из наиболее ярких примеров — оснащение терминала впервые используемым в России скоростным высокопроизводительным оборудованием с современной системой управления на базе PcVue и инновационным методом пылеподавления маслом.

НОВОРОССИЙСКИЙ ЗЕРНОВОЙ ТЕРМИНАЛ

АО «Новороссийский зерновой терминал» в настоящее время является одним из самых крупных и скоростных перегрузочных комплексов в России (рис. 1). Такие достижения во многом обусловлены выбранным базовым программным обеспечением — SCADA-пакетом PcVue [1–3] компании ARC Informatique — и опытом системного интегратора ООО «АйДиСМ» при технической поддержке компании «ФИОРД» (официального дистрибьютора PcVue в России). За несколько лет была проделана большая работа по комплексной автоматизации НЗТ. Ниже приведена история внедрения решений PcVue на различных объектах НЗТ.

2011 г.: управление скоростью движения лент конвейеров, включая контроль проскальзывания, противопожарная система, защита от взрывов в системах транспортировки.

2012 г.: система автоматического регулирования степени замасливания зерна.

2013–2014 гг.: автоматизированная система разгрузки/погрузки зерна, автоматическое дозирование и крупнотарная фасовка.

2015–2016 гг.: система регулирования интенсивности подачи/приема зерна, управление сдвоенным приводом в режиме единого конвейера, объединение приводов технологического оборудования в единую сеть.

2017 г.: весы автомобильные, весы железнодорожные, «Монитор механика» для конвейеров, система термометрии для хранения растительного сырья — СКТПС «Санторио», включая специализированные видеокдры на базе PcVue, — сертифицированный ПТК, системы аспирации (пылеудаления) и замасливания при перевалке сыпучих, «Монитор энергетика» для контроля работы элемен-

тов, связанных с транспортировкой продукта.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Новороссийский зерновой терминал рассчитан на прием зерновых и масличных культур, сушку и чистку отдельных партий зерна с последующей их отгрузкой на суда. Данный производственный комплекс впервые в России получил возможность принимать суда водоизмещением больше 50 тыс. тонн и примерно 15–17 тыс. тонн зерна в сутки с железнодорожного и автомобильного транспорта. Хранится зерно в стальных силосах, емкость которых составляет 1, 10 или 14 тыс. тонн зерна, а общая вместимость — более 120 тыс. тонн.

Отгрузка зерна для отгрузки на суда осуществляется по надземным галереям, напрямую из устройства приема с железнодорожного состава или двумя ленточными конвейерами производительностью до 800 тонн/ч каждый — из автотранспорта.

Терминал оснащен скоростным высокопроизводительным оборудованием и впервые применяемой в России современной системой управления технологическими процессами. Кроме того, НЗТ использует инновационный метод пылеподавления маслом, также впервые используемый в стране. Терминал оказывает компаниям-экспортерам следующие услуги: обеспечивает выгрузку зерновых культур из железнодорожных вагонов и автотранспортных средств, осуществляет



Рис. 1. ►
Внешний вид
Новороссийского
зернового терминала

приемку зерна по качеству и количеству, производит формирование судовых партий и доставку зерновых на борт судна.

Терминал состоит из следующих технологических частей.

- Приемка автомобильным транспортом (приемка товара из грузовиков, с очисткой или без нее): приемка товара в силосы системы 10, приемка товара в силосы системы 40, приемка товара на погрузчики судна.
- Силосы системы 10: элевация товара внутри силоса системы 10, перегрузка товара из силоса системы 10 в силосы системы 40, перегрузка товара из силоса системы 10 на погрузчики судна.
- Приемка железнодорожным транспортом (приемка товара из вагона): приемка товара в силосы системы 40, приемка товара на погрузчики судна.
- Силосы системы 40: элевация товара внутри силоса системы 40, перегрузка товара из силоса системы 40 на погрузчики судна.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

НЗТ выбрал компанию Schneider Electric в качестве поставщика контроллеров для создания системы управления в рамках плановой реконструкции. Базой программируемых логических контроллеров стала платформа серии TSX Premium. На ней было построено несколько распределенных систем управления, объединенных в единую структуру. В дальнейшем для решения более простых задач дополнительно были применены контроллеры класса «микро» серии Modicon M340, а также M241/258.

Для изменения скорости перемещения зерна на конвейерах используются частотные приводы серий Altivar 58 и Altivar 71, управляемые в рамках системы автоматизации. Впоследствии при развитии систем автоматизации были дополнительно установлены современные приводы серии Altivar 600.

Контроль и управление системами обеспечивают несколько рабочих станций, оснащенных большими широкоформатными экранами с соотношением сторон 16:9 и 22:9 и с диагональю от 24» до 42». Основные станции оператора размещены

непосредственно в помещении диспетчерской, а дополнительные рабочие места организованы в отделах, отвечающих за тот или иной технологический участок.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Все данные от контроллеров, приводной техники, пускозащитного и электрораспределительного оборудования собираются различными средствами на серверах PcVue, к которым могут обращаться клиенты.

Таким образом обеспечивается контроль состояний терминала (элеваторов, ленточных и цепных транспортеров, весов, стрелочных переводов и т. д.), охватываемых системой контроля и управления. Максимально простой и интуитивный графический интерфейс, в котором доступны кнопки управления и графическая демонстрация объектов, предусматривает быструю и беспрепятственную взаимосвязь между оператором и процессом. Управление системой сводится к запуску и останову транспортных путей внутри терминала, контролю работы системы и реагированию на возникновение аварийных ситуаций.

Для разграничения функций контроля и управления линией, выполняемых производственным и обслуживающим персоналом, применена система безопасности и разграничения доступа. Некоторому персоналу требовались

специфические данные технологического процесса, поэтому отдельно были разработаны АРМ оператора терминала, «Монитор механика», «Монитор энергетика» и др. Передача технологических данных и управляющих воздействий между SCADA-системой и контроллерной техникой осуществляется по сети Ethernet TCP/IP.

ОСНОВНЫЕ ОКНА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Согласно технологической структуре, прикладная программа включает несколько окон, на которых отображаются определенные части системы. Основные окна:

- «Главное окно»;
- «Приемка автомобильным транспортом»;
- «Приемка железнодорожным транспортом»;
- «Элевация силоса системы 40»;
- «Перегрузка на судно»;
- «Активные транспортные пути»;
- «Замасливание»;
- «Химическая обработка»;
- «Окно для WDE-установок (Watch-dog Elite)»;
- «Параметры системы»;
- «Контроль»;
- «Графики (токи мотора)»;
- «Системное окно».

На главном окне (рис. 2) представлены все элементы системы, статусы которых (включен/выключен), а также наличие аварийной ситуации определяются на основании цвета. Кликком мышки по назва-

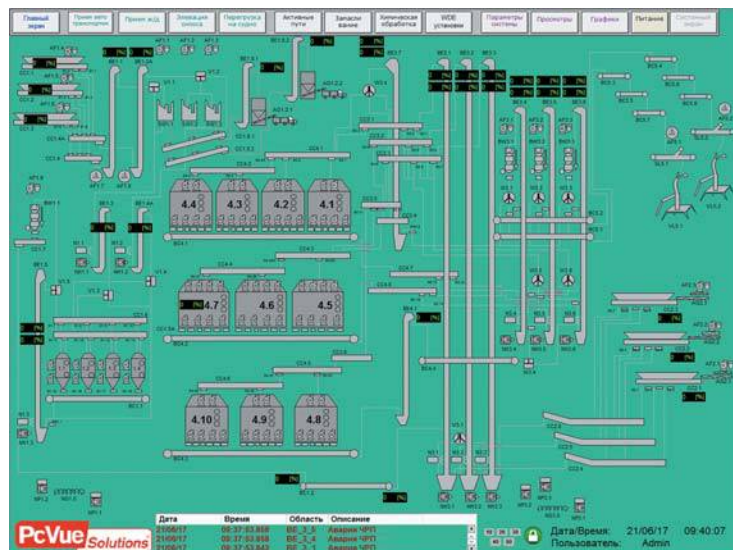


РИС. 2. ◀
Главное окно

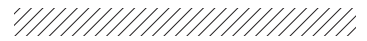


РИС. 3. ►
Окно «Элевация силоса»

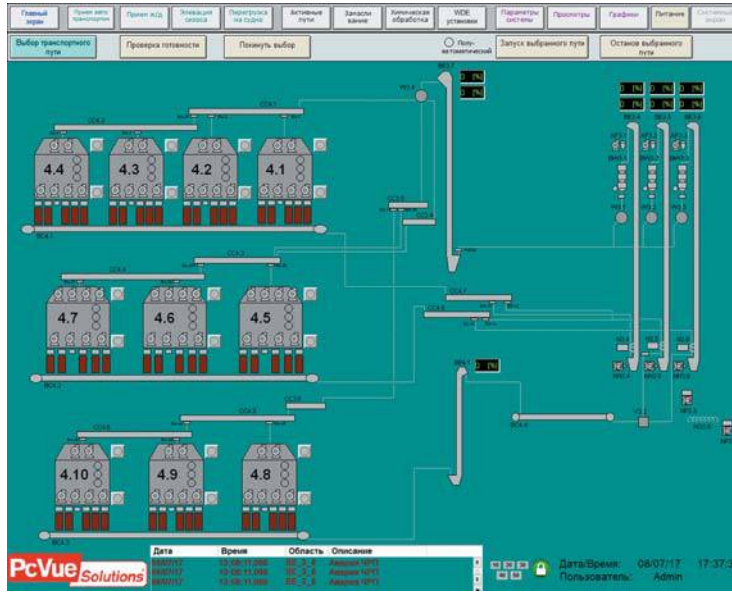


РИС. 4. ►
Окно «Активные транспортные пути»

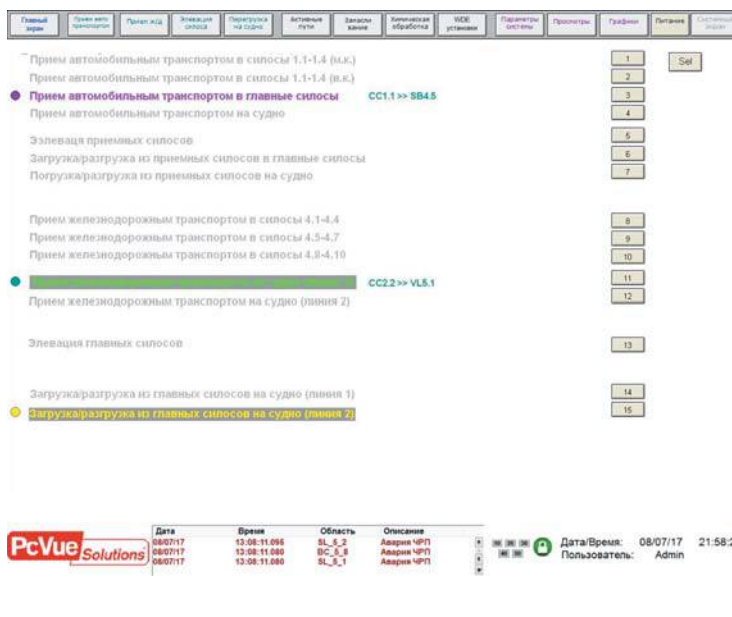
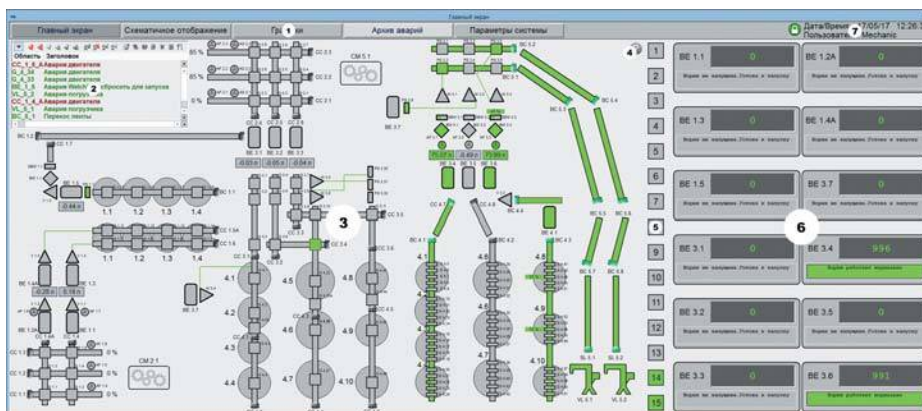


РИС. 5. ▼
Общее «Монитор механика».
1. Панель переключения.
2. Панель активных событий.
3. Основная информационная часть окна.
4. Кнопка вызова помощи.
5. Область выбора маршрута.
6. Область состояния контроллеров.
7. Вспомогательная область.



нию элемента вызывается отдельное окно *Панель элемента*, на котором видна вся информация для указанного элемента системы. Также из него можно производить действия, доступные в определенный момент времени.

Четыре окна предназначены для запуска транспортных путей, и они разделены на следующие технологические части: приемка автомобильным транспортом, приемка железнодорожным транспортом, элевация товара внутри силоса системы 40, перегрузка товара из силоса системы 40 на погрузчики судна.

Также на некоторых окнах можно в графическом и текстовом виде проверить данные, относящиеся к работе системы (графики аналоговых замеров тока, архив сигналов тревоги и действий оператора и т. п.).

Основной функцией окна «Элевация силоса» (рис. 3) является запуск и останов оператором транспортных путей, по которым материал перегружается из одной ячейки силоса в другую ячейку (или ту же самую). В каждый момент времени возможен только один активный путь, поэтому имеется только одна группа путей.

В окне «Активные транспортные пути» (рис. 4) представлены все активные пути в системе в соответствии с технологическими группами, к которым они принадлежат. Вывод текста серым цветом обозначает, что данный транспортный путь является неактивным, лиловый цвет — запуск пути, желтый цвет — его останов, зеленый цвет — нормальный режим работы и красный цвет — аварийный стоп. Если путь является активным, то левее него бирюзовым цветом будут отмечены исходная точка и пункт назначения.

«Монитор механика» (рис. 5) представляет собой инструмент для контроля и анализа работы элементов, связанных с транспортировкой продукта. Их можно осуществлять как в режиме реального времени, так и просматривая архивные данные.

«Монитор энергетика» — это инструмент для контроля состояния частотных преобразователей, автоматических выключателей, электромагнитных пускателей и электромагнитных реле в режиме реального

времени и на основе архивных данных (рис. 6).

ПОРЯДОК ВНЕДРЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ

Все оборудование было установлено последовательно, в соответствии с планом регламентных работ по реконструкции системы управления. Новые экраны операторов формировались и вводились в эксплуатацию параллельно с функционированием существующих.

Производительность системы после их окончательной замены значительно выросла. Повысилась стабильность поддерживаемых параметров, а удаленное наблюдение и управление системой стали более удобными. Улучшение требуемых параметров позволило заказчику выйти на качественно новый уровень предлагаемых услуг. Модернизированная автоматическая система управления позволила:

- существенно сократить расходование вспомогательных ресурсов (например, масла) за счет внедренного в рамках модернизации более точного и автоматизированного дозирования;
- осуществлять оперативный мониторинг и контроль на основе архивных данных за расходованием как основного продукта, так и вспомогательных материалов;
- снизить затраты на электроэнергию;
- сократить расходы на специализированную рабочую силу, обеспечивающую регулирование и обслуживание системы;
- значительно уменьшить вероятность возникновения аварийных ситуаций, вызванных некорректными действиями персонала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье на примере Новороссийского зернового терминала продемонстрированы широкие функциональные возможности SCADA-пакета PcVue, который находит все большее применение во всем мире и в России в частности [1–3] — в таких областях, как:

- автоматизация зданий;
- транспорт;
- инфраструктуры;
- системы жизнеобеспечения;

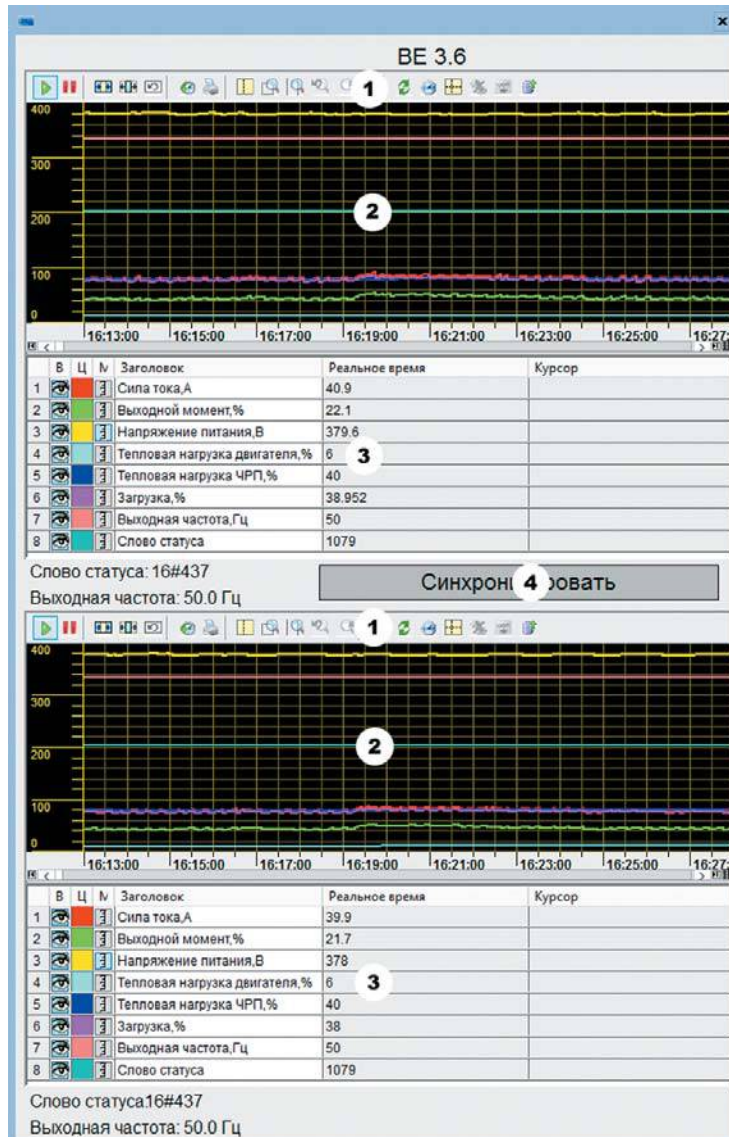


РИС. 6. ◀
Пример графика в «Мониторе энергетика». 1. Панель взаимодействия с данными. 2. Область вывода значений в виде перьев графиков. 3. Легенда графика. 4. Кнопка синхронизации графиков.

• управление аэропортами.
На сайте локального дистрибьютора PcVue в России, компании «ФИОРД» можно скачать демонстрационную версию PcVue и документацию на русском языке, а также ознакомиться с другими примерами внедрения решений за рубежом и России. В частности, там представлен проект компании ООО «Проджект Нова» (Москва) - системы диспетчеризации логистического комплекса «ФМ Логистик» в г. Ногинск (г. Богородск). Данная система контролирует наличие напряжения на участках шкафа, состоянии трансформаторов, котельной, ИБП, пожарных задвижек, дизельгенератора. Программ-

ное обеспечение на базе PcVue включает сервер, два рабочих места, удаленный веб-клиент, а также оповещение посредством sms/email о тревожных событиях. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева А. Г., Золотарев С. В. Инновационные возможности SCADA-пакета PcVue 11 обеспечивают модернизацию системы диспетчеризации инженерных объектов завода «РЕНО РОССИЯ» // Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2015. № 1.
2. Золотарев С. В., Кудрявцева М. Е. Новая версия SCADA-пакета PcVue 11: акцент на целевые рынки и быструю разработку приложений // Автоматизация и ИТ энергетике. 2014. № 1.
3. Золотарев С. В., Кудрявцева М. Е. О некоторых ответственных проектах в энергетике на базе SCADA-пакета PcVue // Control Engineering Россия. 2013. № 6.