

Промышленные Контроллеры

АСУ

8-2006

Увидеть больше,

C-more™

заплатить меньше!

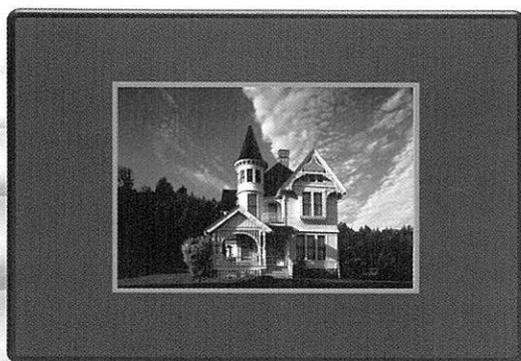
Панели **C-more**, являясь на 100% новым продуктом, сохраняют преемственность от панелей EZTouch. Это и те же габариты для монтажа, и те же соединительные кабели к ПЛК, и возможность одним нажатием мышки конвертировать проекты, написанные под EZTouch.

Панели EZTouch



8" панель EZTouch со стандартным 128-цветным STN дисплеем. Растровое изображение, импортированное в нее не отличается высоким качеством.

Новые панели C-more



8" панель **C-more** со стандартным для нее TFT дисплеем. То же изображение приобретает совершенно другой вид при 65536 цветах.

Метрологическая служба: анализ выполнения плана работ за 2005 г.

1. По обслуживанию парка средств измерений (шт.)

Вид работы	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Итого		
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	
поверка	7	6	28	27	97	101	82	61	14	28	54	48	70	78	33	27	496	505	36	29	58	27	57	99	1032	1036	
калибровка	106	318	73	530	1201	551	10	263	98	110	552	298	225	320	191	255	467	331	248	337	161	334	638	367	3970	4014	
проверка работоспособности							81	144	281	329	145	98	2	2	65	67	35	32	13	4	10		41	61	673	737	
аттестация																	3	8	5							8	8
ремонт																											
техобслуживание					1	1	2	2	20	20	24	32	32	24	23	17	17	14	15	12	12	14	15	160	161		
списание		13	5	6	20	6	1	2	1	11	4	5	3	5	4	3	2	1	1	1		2	7	2	48	67	
выдача со склада														10												10	
закупки																											
Итого	113	337	106	563	1319	659	176	472	414	498	779	473	332	437	327	375	1020	894	317	386	241	375	757	544	5901	6013	

Рис. 7. Аналитический отчет по выполнению плана работ по обслуживанию средств измерений (фрагмент)

Накапливаемая в БД информация о запланированных и выполненных работах позволяет автоматизировать оперативный контроль выполнения работ и формирование годовых аналитических отчетов. Программный комплекс содержит набор аналитических отчетов, которые позволяют оперативно проводить управленческий анализ и контроль выполнения работ по средствам измерений, рассчитывать ключевые экономические показатели, необходимые для принятия решений (рис. 7).

На сегодняшний день программный комплекс АСМО представляет собой достаточно новый и востребованный программный продукт, пользующийся спросом у метрологических служб различных предприятий страны. Цены предлагаются существенно выгоднее, чем на альтерна-

тивные программные продукты, для удобства проведения денежных расчетов предлагаются различные тарифные планы. Универсальность программного комплекса проверена рядом успешных внедрений на предприятиях России, включая ОАО "Пивоваренная компания "Балтика", ОАО "Ревдинский завод по обработке цветных металлов", ОАО "Средне-Волжский Транснефтепродукт", ЗАО "Оптико-механический завод "Юпитер" и других предприятиях.

Дмитрий Михайлович Волоцкой – ведущий программист ООО "НПП Энергомашинаб".

Телефон (812) 969-65-00.

E-mail: mail@dbsoft.ru

**А.В. ПАЛЕЦКАЯ, Д.Н. ШАРИПОВ,
А.Я. КОРОСТЕЛЁВ, А.А. КОЙДА
(ООО "ПРАЙМ ГРУП")**

Комплексная АСУТП базы горюче-смазочных материалов

Представлена комплексная интегрированная система управления технологическими процессами приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов для базы горюче-смазочных материалов (ГСМ). Показаны преимущества построения единой системы для управления всеми технологическими процессами подобных объектов. Приводится описание внедрения АСУТП на базе ГСМ в г. Ноябрьск.

An integrated tank farm control system for oil products receipt, storage and shipment is described. The advantages of building integrated control systems for similar processes are demonstrated. A case study of system implementation at Noyabrsk tank farm is included.

Основными задачами, которые стоят перед АСУТП современной базы ГСМ, являются:

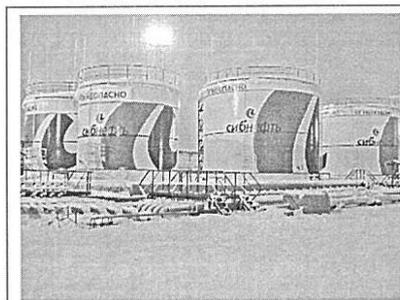
- автоматизация основных технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефтепродукта;
- автоматизация сопутствующих технологических процессов (контроль загазованности, пожаротушение, вентиляция и т.д.);

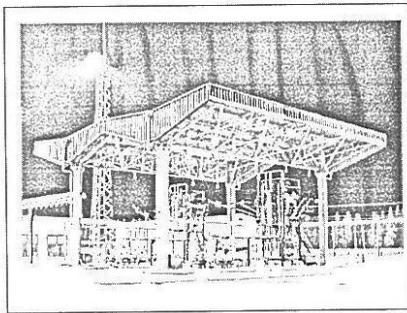
- полный учет движения нефтепродуктов и формирование необходимых документов;

- решение балансовых задач и передача информации на уровень управления предприятием, эксплуатирующим базу ГСМ.

При успешном решении этих задач эксплуатирующая организация получает ряд выгод, таких как снижение потерь нефтепродукта вследствие раннего выявления причин данных потерь, увеличение производительности работы базы за счет реализации автоматического управления процессами перекачки и уменьшения времени на обслуживание, обеспечения надежной и безопасной работы базы.

Автоматизация процесса приема нефтепродуктов на базу ГСМ заключается в обеспечении перекачки поступающего на базу ГСМ нефтепродукта

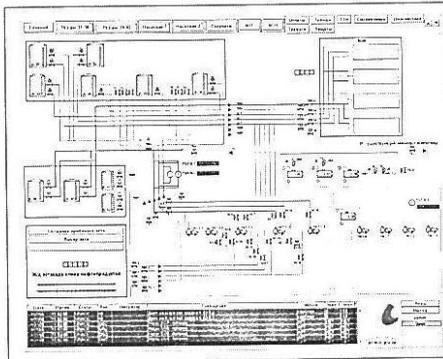




в резервуары по заданному оператором маршруту. При этом должны обеспечиваться:

- регистрация пришедшего на базу нефтепродукта (например, в железнодорожных цистернах);

- проверка соблюдения необходимых условий для начала перекачки (определенные положения задвижек, участвующих в маршруте, готовность к работе соответствующего насоса, наличие необходимого свободного объема в резервуаре, отсутствие операций слива из данного резервуара на момент заправки);



- начало перекачки по команде оператора;
- учет количества принятого нефтепродукта;
- автоматическое завершение операции приема по окончании нефтепродукта по команде оператора или в случае возникновения аварийных ситуаций;
- формирование документа, подтверждающего прием нефтепродукта, – акта приема, с сохранением его в базе данных и выводом на печать.

При автоматизации операций отгрузки нефтепродуктов в автомобильные цистерны должны быть обеспечены:

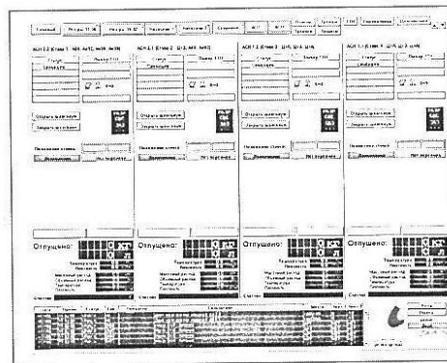
- проверка соблюдения необходимых условий налива (наличие необходимого количества продукта в резервуаре, наличие заземления автоцистерны, рабочее положение стояка налива, отсутствие сигнала перелива);
- налив в автомобильную цистерну заданной оператором дозы нефтепродукта из резервуара по заданному маршруту;
- автоматическое завершение налива после отпуща заданного количества продукта или же при возникновении аварийных ситуаций;
- формирование документа, подтверждающего произведенный налив, – товарно-транспортной накладной, с сохранением его в базе данных и выводом на печать.

Кроме того, в процессе хранения нефтепродуктов должны формироваться сменные порезервуарные отчеты, отражающие количество хранящегося на данный момент нефтепродукта, а также другие отчетные документы, отражающие движение нефтепродуктов на базе.

Современный уровень развития технических средств способен обеспечить решение каждой из этих задач, однако одного применения высококачественного оборудования недостаточно для создания единой комплексной системы, удовлетворяющей все потребности заказчика.

Проблема состоит в том, что зачастую такие системы создаются путем интеграции отдельных подсистем, каждая из которых обеспечивает решение узкого круга задач (например, отдельная система учета резервуарного парка, отдельная комплексная поставка наливной эстакады, отдельная система налива нефтепродукта и т.д.).

При такой реализации заказчик получает хотя и интегрированную (в том случае, если разработчику системы удалось осуществить стыковку разнородных систем), но все же излишне



сложную систему, которую трудно обслуживать. Это объясняется широкой гаммой применяемых программно-технических средств, необходимостью обучения обслуживающего персонала работе с каждым типом применяемого оборудования, затруднением обслуживания систем.

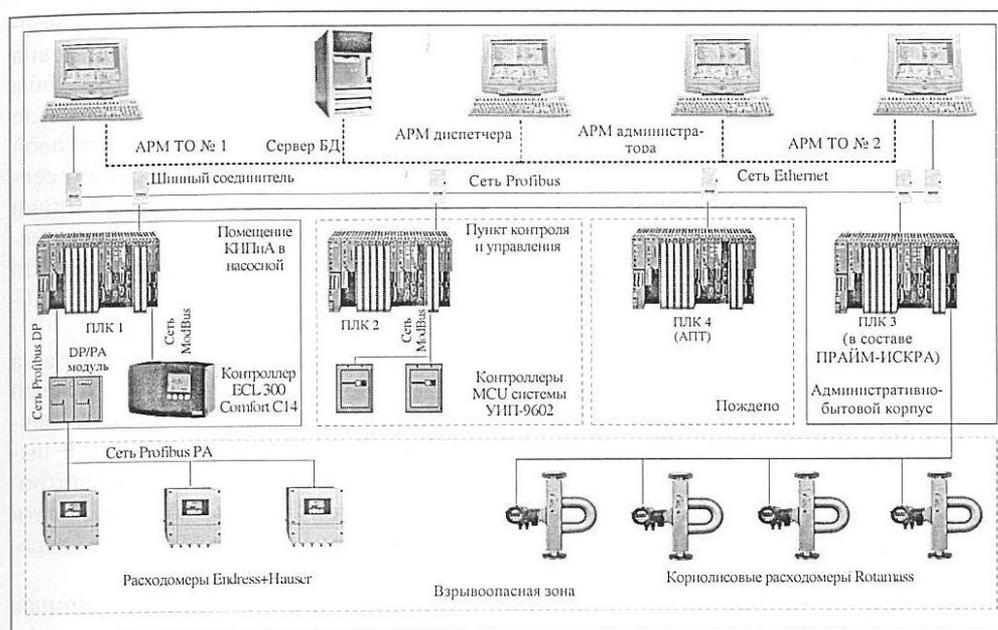
Добиться качественной работы и простоты обслуживания системы всегда проще, если система изначально строится как единая на основе однородных программно-аппаратных средств.

Уровень управления системы, разработанной и внедренной ООО «ПРАЙМ ГРУП» на базе ГСМ в г. Ноябрьск, построен на базе промышленных контроллеров Siemens SIMATIC S7-400, объединенных в общую промышленную сеть Profibus, а на уровне КИП используются интеллектуальные приборы фирм Yokogawa, Endress+Hauser, а также ведущих российских производителей.

Структура системы

Структура системы показана на рисунке. Контроль и управление технологическими процессами осуществляются с помощью 4 контроллеров SIMATIC S7-400:

- ПЛК 1 – контроль и управление насосной станцией светлых нефтепродуктов и авиакеросина, технологическими узлами учета нефтепродуктов, вспомогательными объектами;
- ПЛК 2 – контроль и управление резервуарным парком, учет нефтепродуктов;
- ПЛК 3 – управление автоматической станцией налива;
- ПЛК 4 – управление системой автоматического пожаротушения.



Структура системы

ПЛК 1 осуществляет контроль за процессами закачки нефтепродуктов из железнодорожных цистерн в резервуары. При этом обрабатывается информация о массе принятого нефтепродукта, состоянии электрического оборудования (11 насосов). В случае возникновения аварийной ситуации при работе насоса отработывается алгоритм защиты и блокировки технологического оборудования. Кроме того, ПЛК 1 осуществляет контроль состояния загазованности помещения насосной и железнодорожной эстакады, а также управляет приточно-вытяжной вентиляцией.

Задачей ПЛК 2 является контроль процессов резервуарного парка: контроль уровня в резервуарах (10 резервуаров), отработка алгоритмов защиты и блокировки технологического оборудования при переливах. Одной из главных функций ПЛК 2 является обмен данными с информационно-измерительной системой коммерческого учета светлых нефтепродуктов в резервуарах – “УИП 9602”, а также использование этих данных при вычислении массы нефтепродуктов в резервуарах. ПЛК 2 осуществляет контроль загазованности резервуарного парка.

ПЛК 3 предназначен для управления автоматизированной системой налива нефтепродуктов в автоцистерны (4 наливных стояка).

ПЛК 4 выполняет задачи автоматического пожаротушения резервуаров вместимостью 5000 т. В числе функций контроллера также наблюдение за температурой и уровнем запасов воды, а также температуры воды и раствора пены, находящихся в трубопроводах.

Необходимо отметить, что между контроллерами осуществляется постоянный обмен данными, то есть все подсистемы взаимосвязаны и работают как единое целое.

Выделение под задачи автоматического пожаротушения и автоматизированной системы налива отдельных контроллеров обусловлено необходимостью сертификации данных систем.

Системой предусматриваются 4 рабочих места оператора, программное обеспечение для которых разработано на базе пакета Wonderware InTouch:

- АРМ товарного оператора 1, с помощью которого осуществляется контроль и управление приемом нефтепродуктов на базу;
- АРМ товарного оператора 2 – для управления операциями налива нефтепродуктов в автомобильные цистерны;
- АРМ диспетчера – для контроля процессов всей базы ГСМ в целом;
- АРМ администратора (или начальника базы), обеспечивающий наблюдение

за текущим состоянием базы ГСМ и просмотр разнообразных сводок и отчетов.

Одной из перспективных задач специалисты ООО “ПРАЙМ ГРУП” ставят перед собой интеграцию комплексной АСУТП с уровнем бухгалтерского учета предприятия. В стадии разработки находится решение по автоматизированному обмену данными с системой 1С-Предприятие.

Учет нефтепродуктов на базе ГСМ

На базе ГСМ существует несколько видов операций учета нефтепродуктов:

- оперативный учет при приеме нефтепродуктов с ж/д эстакады;
- оперативный учет нефтепродуктов в резервуарном парке;
- коммерческий учет при отпуске нефтепродуктов в автоцистерны.

Учет при приеме и отпуске нефтепродуктов ведется согласно ГОСТ 8.595-2004 прямым методом динамического измерения массы с применением кориолисовых расходомеров. Погрешность данного метода зависит только от погрешности измерения расхода самим расходомером. Поэтому использование приборов высокой точности обеспечивает и высокую точность измерений. В нашем случае на узлах учета при приеме нефтепродуктов применяются массовые кориолисовые расходомеры Promass фирмы Endress+Hauser с погрешностью 0,15 % по массе. При отпуске нефтепродуктов в составе автоматической станции налива (АСН) применены массовые кориолисовые расходомеры Rotamass фирмы Yokogawa, имеющие погрешность измерения 0,1 % по массе. Кроме повышенной точности измерения, использование кориолисовых расходомеров имеет еще ряд преимуществ:

- многофункциональность – одновременное измерение в одной точке и выдача информации по мгновенному и суммарному массовому расходу, мгновенному и суммарному объемному расходу, плотности, температуре при рабочих условиях, а также выдача диагностической и служебной информации;

- надежность – отсутствие механических подвижных частей, которые могут изнашиваться и загрязняться, нечувствительность сенсора к попаданию механических частиц и свободного газа, обеспечение измерения без вторжения в поток;

- сокращение затрат на техническое обслуживание за счет отсутствия необходимости во внеочередных поверках и в периодическом монтаже-демонтаже при профилактике, а также снижение трудоемкости и затрат при проведении поверочных работ.

На базе ГСМ (г. Ноябрьск) впервые в России компанией «ПРАЙМ ГРУП» было применено техническое решение системы автоматизации АСН на базе комплекса «ПРАЙМ-ИСКРА» (элементная база – контроллер Siemens) и кориолисовых расходомеров фирмы Yokogawa. Внедрение этой системы обеспечило положительный результат по точности налива топлива в автомобильные цистерны, а также высокую степень надежности системы.

Из вышесказанного следует, что использование при операциях учета современных приборов массовой расходомерии с малой относительной погрешностью измерения массы в комплексе с современным надежным контроллером является целесообразным, несмотря на их высокую стоимость. Система окупается в достаточно короткие сроки за счет увеличения точности, надежности и объективности измерений, уменьшения безвозвратных потерь при отпуске нефтепродуктов, автоматизированного сбора, обработки и передачи информации о продукте.

Для учета нефтепродуктов в резервуарном парке предложена комбинированная (гибридная) система измерения массы нефтепродуктов, которая сочетает в себе два стандартных метода измерения: гидростатический метод и метод, основанный на прямом измерении уровня, что позволяет соединить воедино все преимущества обоих методов и создать более полную и точную систему учета.

На аппаратном уровне система состоит из двух высокоточных (0,075 %) датчиков гидростатического давления EJA210A фирмы Yokogawa. Конструкция данных датчиков позволяет решить вопрос компенсации давления паров за счет подключения «минусовой» камеры датчика к верхней части резервуара. Один из датчиков устанавливается у дна резервуара, второй – на фиксированном расстоянии (2,4 м) от первого датчика. По гидростатическому давлению столба продукта и средней площади сечения наполненной части резервуара определяют массу, а по разности между по-

казаниями двух датчиков вычисляют плотность нефтепродукта. Для измерения уровня продукта, уровня подтоварной воды и температуры вместо того, чтобы комплектовать систему отдельными датчиками, было принято решение использовать датчики уже готовой системы учета УИП-9602 (Гамма-НВ): емкостной секционный датчик уровня с точностью ± 1 мм; датчики температуры (от 5 до 8 в зависимости от высоты наполнения резервуара); датчик подтоварной воды. По значению измеряемого уровня и градуировочной таблице резервуара определяют объем продукта.

Функция вычислителя в данной системе отдана контроллеру резервуарного парка ПЛК 2, который получает данные от датчиков гидростатического давления и системы УИП-9602, обрабатывает их и выполняет все расчеты по определению массы, плотности и объема нефтепродуктов, а также позволяет вести постоянный мониторинг операций хранения и перекачки продуктов.

Таким образом, предлагаемая комбинированная система позволяет:

- получить точные значения массы, уровня, объема и интегральной плотности продукта;
- контролировать утечки продукта из резервуаров за счет диагностики изменения его уровня;
- увеличить надежность системы благодаря взаимозаменяемости используемых методов измерения;
- повысить безопасность эксплуатации за счет отсутствия ручных операций.

Заключение

Применение современных технологий и высокоточного оборудования при правильном построении системы способно окупать себя за счет снижения затрат на обслуживание и ремонты, своевременного обнаружения утечек нефтепродуктов, обеспечения бесперебойной работы объекта и других факторов.

Комплексный системный подход к построению систем управления подтвердил большой опыт компании «ПРАЙМ ГРУП» по созданию АСУТП для нефтегазовой промышленности. Этот подход позволил создать единую систему, обеспечивающую решение всех задач, поставленных заказчиком.

Анна Владимировна Палецкая – руководитель проектного сектора, Дмитрий Николаевич Шарипов – ведущий инженер, Александр Яковлевич Коростелёв – ведущий инженер-программист, Александр Алексеевич Койда – первый

заместитель генерального директора

ООО «ПРАЙМ ГРУП».

Телефон (495) 725-44-32.

E-mail: info@primegroup.ru

<http://www.primgroup.ru>