



Опыт автоматизации производства спирта

Сергей Бальцер, Равиль Абайдуллин, Владимир Красных
Описана система автоматизации производства на Усадовском спиртовом заводе.

Читатель, любишь ли ты выпить? Нет, я имею в виду – выпить водки? Под дымящуюся уху на пленэре, или под маленькие скользкие пельмени на Новый год, или просто под бутерброд с красными линзочками икринок и зеленым листиком петрушки? Для огромного большинства родного народонаселения вопрос этот чисто риторический. Позволь открыть тебе, уважаемый читатель, большую тайну: водка делается из особой субстанции с названием коротким «спирт». Спирт, в свою очередь, делается на особых предприятиях – спиртзаводах. Какое отношение все это имеет к компьютерной технике и к промышленной автоматизации? Самое непосредственное. Как говаривали классики, за мной, читатель, посетим вместе это благословенное место – спиртзавод.

Итак, Республика Татарстан, село Усады в 30 км от г. Казани, Усадовский спиртзавод. Предприятие невелико – около двухсот работающих выпускают примерно 1800 декалитров спирта в месяц. Исходный продукт – зерно.

Количество и качество получаемого спирта, при прочих равных условиях, зависит от точности выдерживания технологических параметров (странно, если бы было наоборот). До недавнего времени специально приставленные к сему люди периодически обходили вверенный им участок, расположенный на пяти уровнях-этажах, и осматривали различные стрелочки, цифер-

блаты и прочие уровнемеры и манометры, после чего соответственно результатам осмотра реагировали. На рис. 1 запечатлена одна такая колонна высотой в пять этажей. Иногда случалось – не без этого, – что не осматривали (ну, некогда человеку бежать на пятый этаж), а если осматривали, то не реагировали ни на что – ну, мало ли что может случиться с человеком, работающим на спиртзаводе?.. Соответственно, спирт получался... ну... разный, в общем, получался спирт. Кстати, знаешь ли ты, читатель, предельные нормы по одному из основных параметров спирта, влияющему на его качество вплоть до превращения в полную отраву, – содержанию метанола? В России – 300 мг/л, в США – 160 мг/л, в ФРГ – 60 мг/л. Другими словами, выпив буквально один литр спирта этилового, ты примешь около 300 мг метилового. Минздрав, как говорится, предупреждает. Не зря говорят: «Что русскому здорово, то немцу смерть». А вот какого результата можно достичь, строго соблюдая технологию: – 8-10 мг/л! Спирт такого качества идет как «люкс» и стоит на 25-30% дороже обычного. Что же нужно для получения такого божественного результата? Автоматизация производства, читатель, вот что позволит его достичь, а заодно уменьшить ко-

личество оперативного персонала в несколько раз (в нашем случае – с 60 до 10 человек). Об автоматизации производства на Усадовском спиртзаводе и пойдет дальше речь.

Как объект автоматизации спиртзавод представляется некоей совокупностью функциональных подразделений и участков:

- участок приема и очистки зерна;
- участок замеса;



Рис. 1

- дрожжевое отделение;
- бродильный участок;
- варочное отделение;
- участок гидродинамической обработки;
- участок ферментов и осахаривания;
- аппаратное отделение;
- общий участок, например котельная.

Буквально несколько слов о таинствах собственно техпроцесса.

Зерно проходит предварительную очистку, взвешивается, подается на дробилки, где превращается в муку и в этом виде

поступает в чан замеса (на заводе его называют уменьшительно «чанок»). Туда же льют воду – холодную и горячую – для достижения необходимой температуры и консистенции смеси из муки и воды. Указанная смесь непрерывно откачивается в большие чаны участка гидродинамической обработки. После указанной обработки смесь разбухает, что и требуется для последующей варки, в процессе которой происходит ферментация и осахаривание. После варки смесь перекачивается в чаны бродильного отделения. Образовавшаяся в процессе брожения масса, наконец, поступает на аппаратный участок, венец техпроцесса. Именно там, на аппаратном участке, в недрах соответствующего аппарата, основные принципы работы которого уже известны широкому массам трудящихся, и происходит процесс главного превращения. Надо ли говорить, насколько важно для этого процесса скрупулезное и неукоснительное выдерживание всех его параметров? Нет, отвечаем мы, не надо!

Сообразительный читатель давно понял, куда клонит хитрый автор: никому и ничему нельзя поручить власть над столь трепетным процессом, кроме как компьютеру, причем, учитывая специфику его работы, компьютеру промышленному. В качестве такового был выбран MicroPC американской фирмы Otagon Systems. Полностью IBM PC совместимый, компактный, работающий в широком диапазоне температур (-40°C...+85°C) без вентиляции, с неплохим набором средств сопряжения с объектом и интерфейса с оператором, чрезвычайно надежный, MicroPC оказался нам очень привлека-

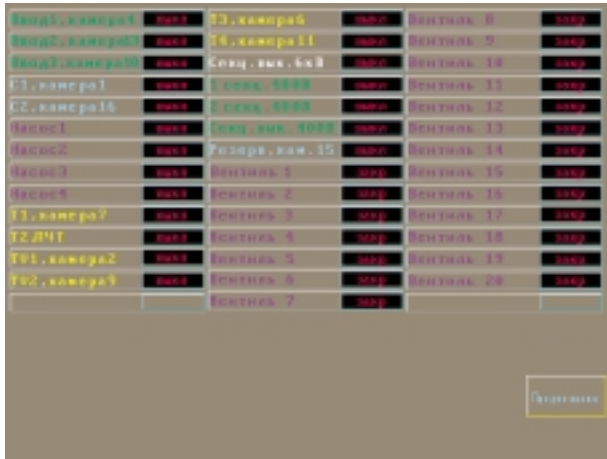


Рис. 2. Мнемосхема объекта

тельным. Легкость приобретения, приемлемая цена и 3-летняя гарантия окончательно решили вопрос выбора базового компьютера. Вся программная часть системы была построена с применением графического инструментального пакета Trace Mode, имеющего, несмотря на иностранное название, чисто российское происхождение. Весь процесс разработки АСУ, от проектирования до отладки, производится в объектно-ориентированной среде визуального программирования и протекает достаточно комфортно. На рис. 2 показана одна из мнемосхем объекта.

А теперь немного производственной прозы.

Источником сигналов для MicroPC служат

- датчики температуры TCM с многоканальным первичным преобразователем Ш711/1И;
- датчики давления «Сапфир»;
- дискретные устройства типа концевиков, реле, пускателей и т. п.

Все вторичные приборы, включая блоки питания для датчиков давления и многоканальные преобразователи

Ш711/1И, установлены в стандартных стойках, расположенных в операторском зале. Колонны и другое технологическое оборудование аппаратного участка располагаются на уровнях пяти этажей и находятся на некотором удалении от операторского зала. Между операторским залом и аппаратным участком расположены на уровнях двух этажей 11 емкостей бродильного отделения и 2 емкости участка гидродинамической обработки. Поблизости от операторского зала расположены участки приема и очистки зерна, участка замеса, варочное отделение. Все перечисленные участки и подразделения связаны с операторским залом кабелями, передающими сигналы от датчиков и сигналы управления к исполнительным механизмам. С целью ускорения пуска первой очереди системы был использован уже имевшийся в техпроцессе отечественный контроллер Ремиконт-130, контролировавший работу весовых устройств и задвижек бункера и дозатора, а также элеватора и дробилки. Через шлюзовой блок БШ1 Ремиконт-130 подключен к COM-порту MicroPC, включен в общую схему автоматизации и полностью контролируется, исключая, конечно, те моменты, когда сам Ремиконт или БШ-1 сбоят или вообще выходит из строя, что происходит с регулярностью, достойной лучшего применения. В эти драматические моменты сотрудники завода, вынужденные собственными руками управлять перечисленными весовыми устройствами и задвижками бункеров и дозаторов, равно как и элеватором с дробилками, производят в процессе ручного управления различные нелицеприятные слова, которые мы здесь привести никак не можем, но которые ясно показывают их сугубо негативное отношение к отечественным контроллерам Ремиконт-130.

Приводим конфигурацию технических средств MicroPC, необходимую для решения данной задачи:

- процессор 5025-486-50MHz-2MB,
- адаптер SVGA 5420,
- адаптер Ethernet 5500,
- восемь портов RS-232 5558,
- плата ввода-вывода дискретных сигналов 5600, 96 линий,
- плата аналогового ввода-вывода 5710, 12 бит,
- адаптер винчестера 5815
- шасси для плат 5208-RM, 8 гнезд,
- блок питания 5101,



Рис. 3. Система управления на базе MicroPC

- принтер IBM, акустическая система, адаптер клавиатуры PSKI-1,
- аналоговый мультиплексор MUX-16,
- модули нормализаторов с гальванической развязкой МРВ-24, 24 канала.

На рис. 3 можно увидеть, как все это выглядит в реальности.

А теперь, когда ты знаешь, сколько умной техники участвует в производстве спирта, и догадываешься, сколько заме-

чательных людей эту технику создает и организует в единый, сугубо целенаправленный комплекс (рис. 4), читатель, налей рюмку доброй водки и выпей за их здоровье. Будь здоров, дорогой читатель!

PS. Утром, если захочется более подробно узнать, как же все таки это все делается, позвони, любознательный читатель, в казанскую фирму с красивым названием «ШАТЛ», так как именно эта

фирма поставляет аппаратные и программные средства для систем автоматизации, а также осуществляет проектирование и внедрение таких систем в целом. Непременно утром! ●

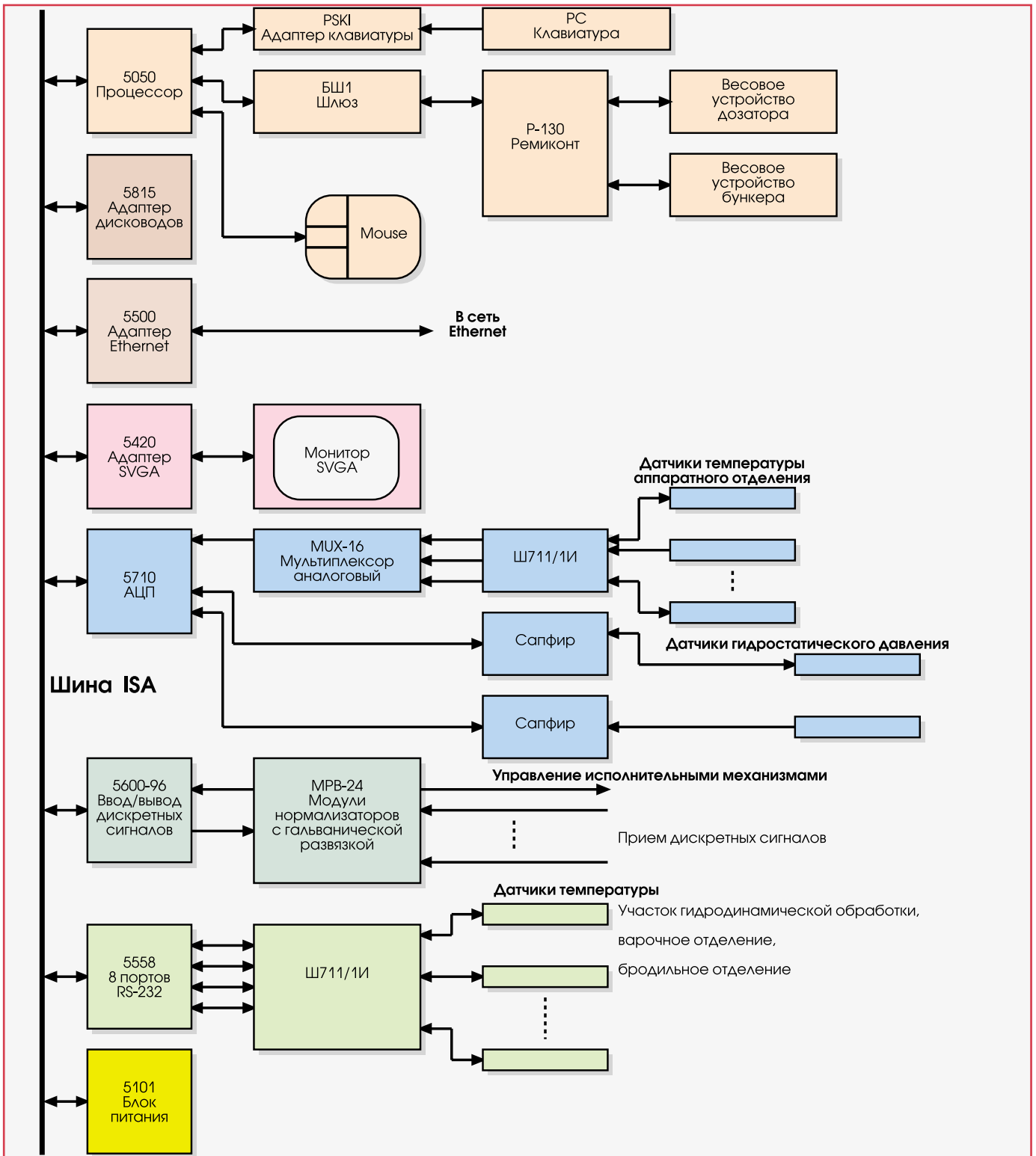


Рис. 4. Функциональная схема системы автоматизации Усадовского спиртзавода