



Применение систем мониторинга «ГИГРОТЕРМОН» для контроля микроклимата в молочной промышленности

Мы продолжаем публиковать материал о российской компании ООО «Инженерные Технологии» (г. Челябинск), производящей универсальный аппаратно-программный комплекс «Гигротермон» – систему удаленного сбора, контроля в режиме реального времени, визуализации и хранения данных по температуре и относительной влажности с использованием датчиков или логгеров.

Напоминаем, что приборы «Гигротермон» (от 1 до 4) размещаются в шкафу контроля параметров (ШКПУ) и позволяют присоединить к каждому прибору до 20 датчиков. Программное обеспечение «Гигротер-

мон АРМ» дает возможность задавать индивидуальные настройки по каждому прибору и создавать сети для объектов, расположенных в нескольких местах одного населенного пункта или даже в разных городах. Более подробно о продукции компании см. «Холодильная техника» № 4/17, с. 29–31; № 2/18, с. 8–10; о применении комплекса «Гигротермон» для контроля микроклимата фармацевтических складов можно прочитать в «Холодильной технике» № 4/18, с. 30–33. Сегодня мы рассмотрим возможность использования комплекса на предприятиях молочной промышленности.

Специфика температурно-влажностных режимов переработки молока

Молоко и молочная продукция, прежде всего, должны быть безопасными для потребителя. Требования к безопасности при их производстве, хранении, перевозке, реализации определяются действующим сейчас на территории России Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), принятым решением Совета Евразийской экономической

комиссии от 9 октября 2013 г. (с изменением на 20 декабря 2017 г.).

Установленные уровни содержания микроорганизмов в продуктах переработки молока обеспечиваются, в частности, строгим контролем за температурно-влажностными режимами на всех этапах цепочки от фермы до потребителя. На многих этапах переработки молока, рассмотренных ниже, контроль параметров может быть автоматизирован.

1. Молоко до его поступления на переработку нужно охладить до 2...4 °С и хранить при 4±2 °С 24–36 ч.

2. Далее на молочном заводе молоко очищают от механической взвеси.

3. Если оно не идет на дальнейшую переработку с целью получения молочных продуктов, а предназначено для потребления в чистом виде, то проводят его нормализацию, доводя до определенной жирности.

4. Следующий этап – гомогенизация молока – механическая обработка молока (дробление шариков жира с целью увеличения степени его дисперсности и лучшей усвояемости).



5. Затем все молоко (как питьевое, так и идущее на изготовление других молочных продуктов) подвергается одному из следующих видов тепловой обработки:

- ✓ пастеризации [длительной с температурой 60...65 °С в течение 30 мин; кратковременной (74...78 °С в течение 20–30 с) или моментальной (85...99 °С)]. Пастеризация обеспечивает отмирание около 99,5 % микроорганизмов;

- ✓ топлению (нагреву до 95...99 °С и выдержке при перемешивании в течение 3–5 ч с последующим охлаждением до 40...50 °С);

- ✓ стерилизации (одноступенчатой с нагревом до 135...140 °С и выдержкой 2–4 с или двухступенчатой с выдержкой 2–4 с при температуре 135 °С, охлаждением до 65...70 °С и затем выдержкой в течение 12–20 мин при 120 °С);

- ✓ уперизации (ультрапастеризации) – стерилизации путем введения в молоко чистого перегретого пара (молоко нагревается до 135...150 °С).

После окончания этих операций питьевое молоко охлаждают до 2...4 °С и разливают в упаковку. Срок хранения пастеризованного молока до реализации – не более 36 ч с момента окончания технологического процесса при температуре 0...6 °С. Срок погрузки и доставки в рефрижераторах – не более 6 ч, на бортовых машинах – 2 ч.

Производство молочных продуктов

После тепловой обработки молоко также может быть направлено на производство детских, кисло-молочных и сухих молокопродуктов, мороженого.

Для производства кисломолочных продуктов молоко охлаждают до температуры заквашивания 2...6 °С, в него немедленно вводят закваску, разливают в соответствующую тару, укупоривают, сквашивают в термостатном помещении, охлаждают (некоторые продукты проходят еще стадию созревания).

Производство кисломолочных продуктов (кисломолочные напитки, сметана, творог) – наиболее уязвимые в эпидемическом отношении процессы в молочной промышленности. Внесение закваски и термостатирование для созревания не полностью автоматизированы, что способствует обсеменению и накоплению условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Поэтому необходимо строго соблюдать, например, при производстве сметаны температуру и продолжительность сквашивания и созревания, которое проходит в холодильных камерах при 0...8 °С в течение 12–48 ч в зависимости от расфасовочной тары.

Для каждого продукта температуры сквашивания и созревания свои, так же как и длительность этих процессов (для кефира сквашивание проводят при 20...25 °С 8–12 ч, а при более высокой температуре не получится специфического кефирного вкуса; созревание кефира должно быть при 14±2 °С не менее

24 ч). Ацидофилин сквашивают при 33±2 °С в течение 6–8 ч. Что касается сыров, то здесь самый важный процесс – созревание. Твердые сыры первый месяц выдерживают при 13...15 °С и относительной влажности $\phi = 85–90\%$, далее при 10...12 °С и $\phi = 80–85\%$. После созревания сыры должны храниться при температуре –4...+8 °С и $\phi = 80–90\%$. Повышение влажности ведет к заплесневению, слишком низкое ее значение – к засыханию. Изменение температурного режима при хранении возможно только при получении и заборе товара на 1 °С, если хранилище заполнено не более чем наполовину и на 2 °С при большей его заполненности.

Хранение молочных продуктов, требования к микроклимату

Из всего вышесказанного понятно, что процесс контроля микроклимата – важнейшая задача как при производстве молочных продуктов, так и при их хранении, причем температуры как производственных процессов, так и хранения различны в зависимости от продукта (см. таблицу).

Продукт	Температура хранения, °С	Срок хранения
Молоко пастеризованное	2...6	72 ч
Сливки	2...5	36 ч
Масло	–10...–12	7–10 мес
Сыр твердый	0...4	4–8 мес
Мороженое	–20...–24	1–1,5 мес
Сметана	0...6	5–85 дней
Творог	1...3	55 дней
Сгущенное молоко	0...10	12 мес
Сухое молоко	1...8	8 мес
Кефир	2...5	3 дня
Йогурт	3...5	25 дней

Применение системы мониторинга микроклимата на складах продукции молокоперерабатывающих предприятий

Качество молочной продукции напрямую зависит от тщательного соблюдения условий хранения. Учитывая разницу в температурных режимах для разных молочных продуктов, холодильные склады должны иметь несколько температурных зон.

В этих условиях применение системы «Гигротермон» обеспечивает полную автоматизацию контроля температуры и относительной влажности в камерах хранения с возможностью передачи данных с помощью проводной и беспроводной связи или через интернет. Беспроводные датчики можно размещать в труднодоступных точках без риска повреждения кабелей. Компания «Инженерные Технологии» предлагает решения по мониторингу как для небольших камер, так и для складов площадью свыше 100 000 м². Типичная схема мониторинга представлена на рис. 1.

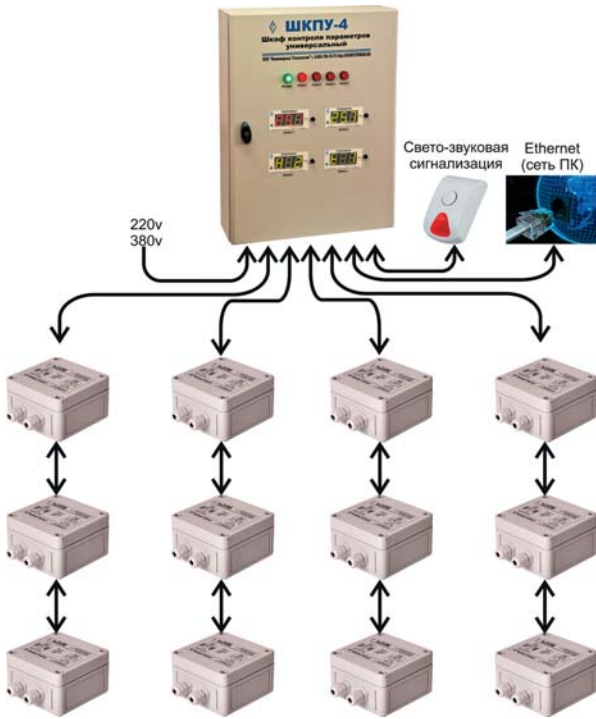


Рис. 1. Типичная система мониторинга параметров микроклимата

Такая система обеспечивает:

- отображение текущих значений параметра на дисплее шкафов;
- автоматический контроль параметров по индивидуально настроенным рабочим диапазонам;
- свето-звуковое и SMS-информирование при выходе параметров за установленные пределы;
- дублирующую энергонезависимую запись измеренных значений с датчика в собственную память автономных логгеров температуры и влажности;
- до 4 ч автономной работы при отключении электросети;
- неограниченную масштабируемость.

Пример системы контроля параметров микроклимата в производственных и складских помещениях предприятий молочной отрасли

Объекты, требующие контроля технологических режимов, — производственные цехи, холодильники, упаковочные цехи. Необходимо регистрировать, отображать параметры с уда-



Рис. 2.

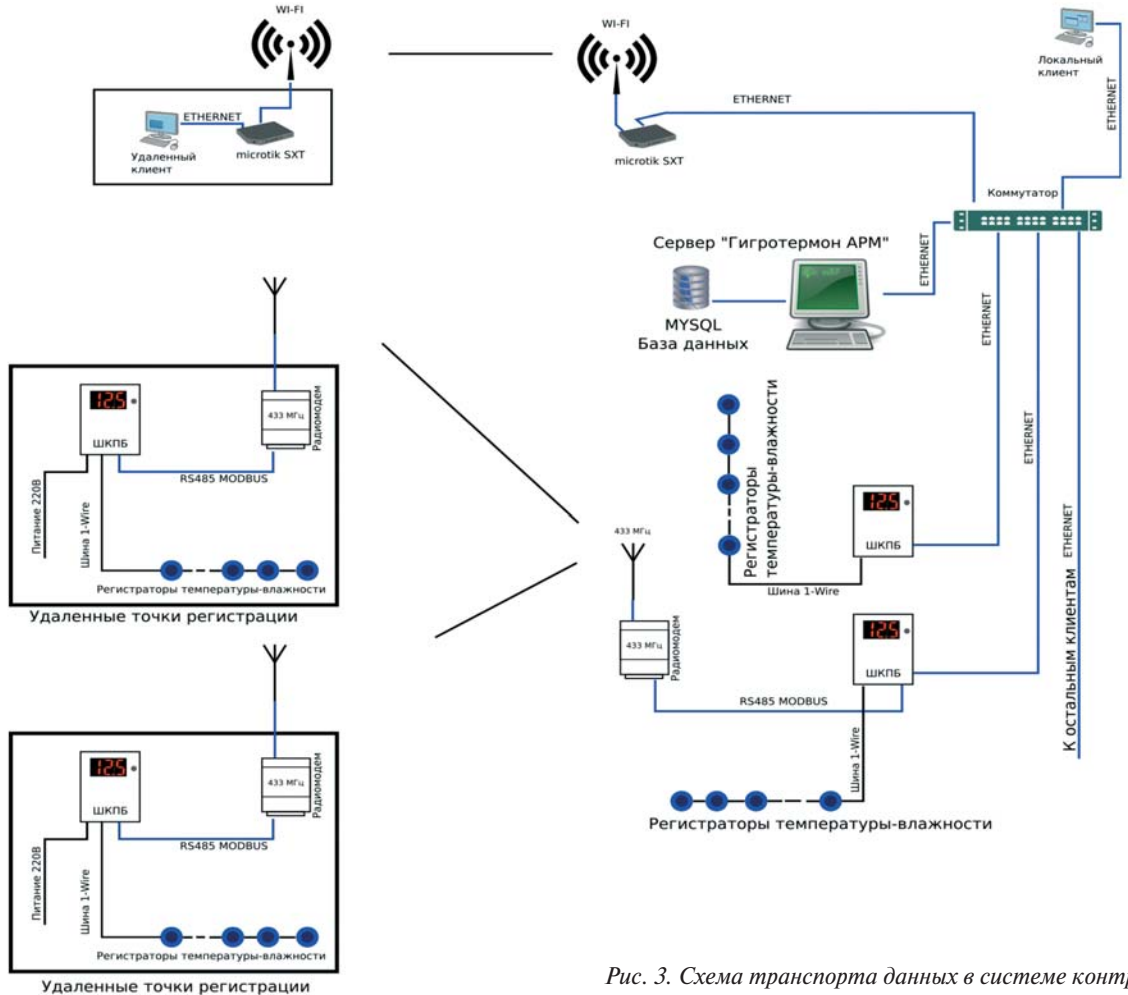


Рис. 3. Схема транспорта данных в системе контроля

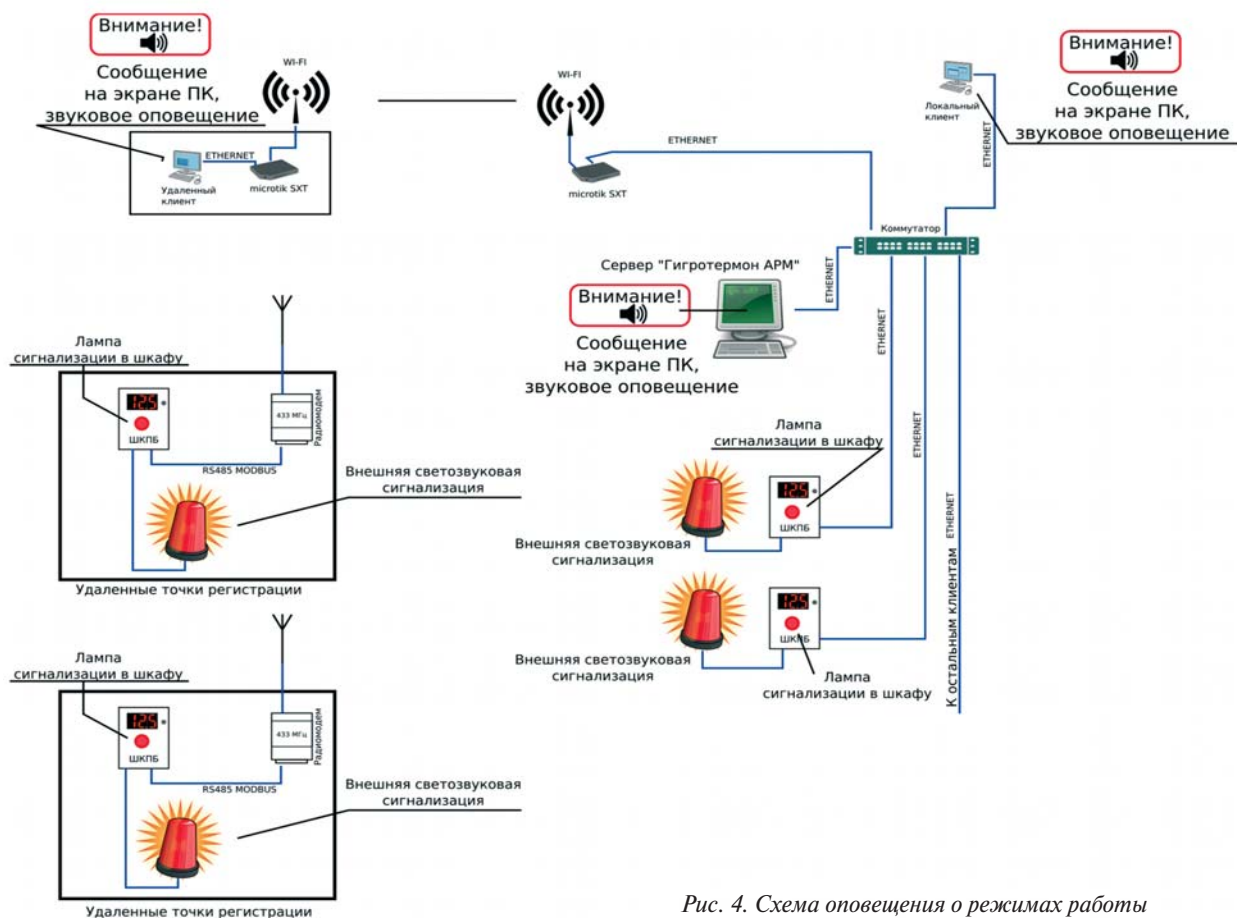


Рис. 4. Схема оповещения о режимах работы

ленных точек объектов и информировать персонал о нарушениях режима. Решение работает круглосуточно и круглогодично. Выходная информация предоставляется в виде таблиц и графиков с заданной периодичностью, которая может быть изменена со временем.

При реализации системы применялись следующие технические средства:

- ✓ датчики-регистраторы температуры DS 1922L-F5, температуры и влажности DS 1923-F5;
- ✓ комплекс обслуживания регистраторов iBDLR-L-U;
- ✓ шкафы ШКПБ-1, ШКПБ-4 (рис. 2) со встроенными приборами «Гигротермон»;
- ✓ радиомодемы «Невод 5»;
- ✓ источник бесперебойного питания «Парус 12-1П»;
- ✓ устройства звуковой и световой сигнализации;
- ✓ персональные компьютеры с установленной программой «Гигротермон АРМ»;
- ✓ расходные материалы (кабель, антенные мачты и т.д.).

В качестве иллюстрации решения приводятся схема транспорта данных (рис. 3) и схема оповещения о режимах функционирования системы (рис. 4).

Описанное решение отличается функциональностью, отсутствием ограничений по площади помещений и по способу передачи данных, рекордным 4-летним межповерочным интервалом, а также соответствием требованиям действующих ГОСТ, СНиП, ФЗ и стандартам по обеспечению промышленной безопасности РФ и Европейского союза. Благодаря этому ООО «Инженерные Технологии» успешно внедряет такие системы на крупнейших предприятиях молочной отрасли пищевой промышленности РФ.

Оборудование, поставляемое с собственного склада, просто в монтаже, настройки максимально автоматизированы, бесплатно оказывается удаленная техническая поддержка. При необходимости минимизации расходов заказчик может самостоятельно установить и настроить оборудование, решая все возникающие вопросы по телефону. Кроме того, подробные описания по подключению и настройке оборудования размещены на сайте компании.

ООО «Инженерные Технологии»:

454081, Челябинск, ул. Ферросплавная, 124, оф. 1314,
 тел.: 8(800)700-18-70, +7(351) 231-22-26; факс: +7(351)247-96-58;
 www/unicom1.ru, www.gigrotermon.ru