

Автоматизация печей копчения и вяления рыбы

Ю.Т. КОБЛОВ,
инженер КИПиА,
Е.М. СУСЛОВА,
инженер-технолог рыбоперерабатывающей продукции,
г. Старый Оскол, Белгородская область

В связи с развитием малого бизнеса увеличилось число малых предприятий, занимающихся переработкой рыбы. Как правило, на таких предприятиях отсутствуют технологи, и контроль термообработки рыбы осуществляется на недостаточном уровне

Предлагаю универсальную схему автоматизации печей копчения и вяления рыбы. Такая схема позволяет:

- улучшить качество выпускаемой продукции благодаря строгому соблюдению технологического режима;
- выпускать продукцию экологически чистой, без применения химических красителей;
- увеличить выход продукции;
- уменьшить энергозатраты на производство путем автоматизированного регулирования технологического процесса.

Установка работает в двух основных режимах – вяление рыбы (зима, лето) и копчение рыбы (зима, лето).

Схема автоматизированной установки для копчения и вяления рыбы приведена на рис. 1. Она состоит из следующих основных элементов:

1. Печь.
2. Регулятор температуры и влажности, программируемый по времени ОВЕН МПР51–Щ4 (далее «Регулятор»).
3. Термодатчики («влажный» и «сухой»).
4. ТЭН, управляемый тиристорами.
5. Нагнетающий вентилятор воздуха.
6. Исполнительный механизм (регулировка заслонки рециркуляции).
7. Вытяжной вентилятор.
8. Заслонка рециркуляции.
9. Заслонка подачи дыма (при копчении).
10. Дымогенератор и фильтр для очистки дыма (режим копчения).
11. Водяной охладитель.

РЕЖИМ ВЯЛЕНИЯ

На рис. 2 приведены диаграммы работы механизмов, управляемых регулятором ОВЕН МПР51–Щ4. Конкретные температурные режимы не указаны, так как они зависят от ви-

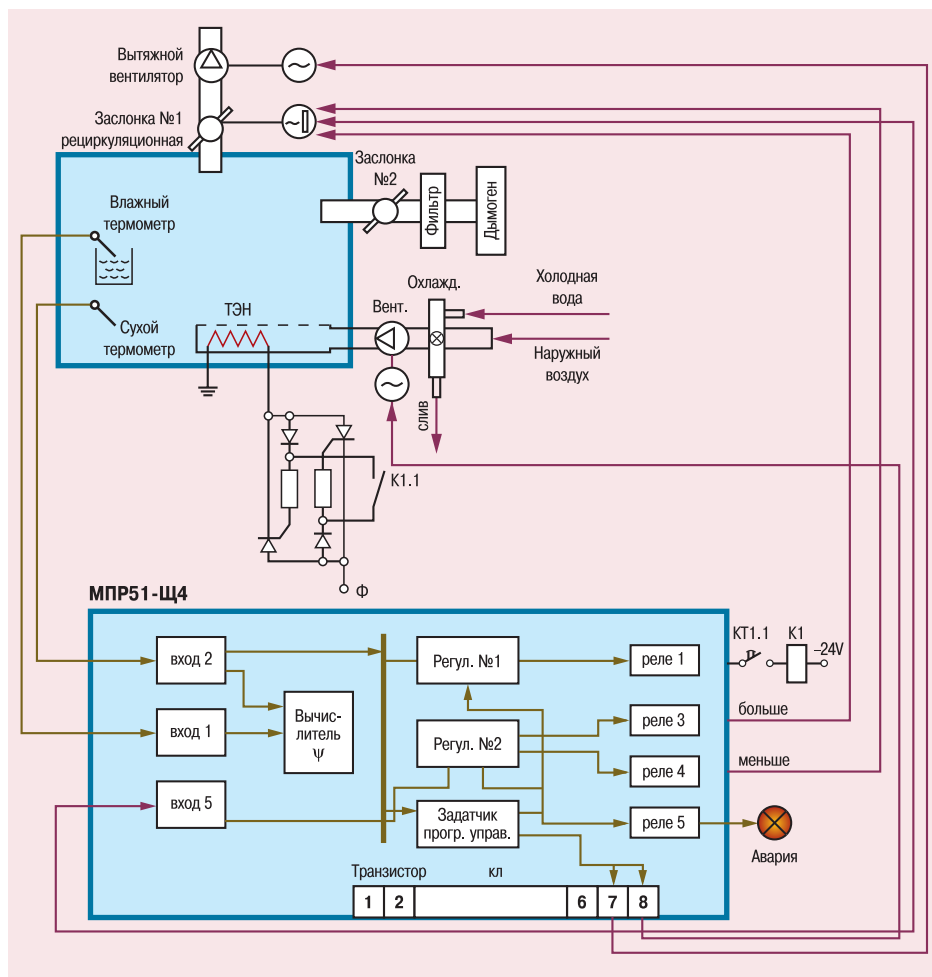


Рис. 1. Схема автоматизированной установки для копчения и вяления рыбы

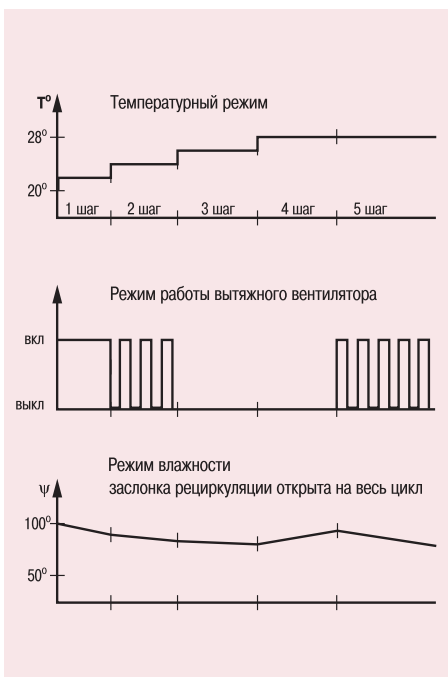


Рис. 2. Диаграммы режимов вяления

да и сорта рыбы. Процесс длится от 50 до 115 часов. Как видно из графиков, в данном случае процесс разбит на 5 шагов.

Первый шаг. Регулятор настроен на температуру $t = 20^\circ\text{C}$, длительность процесса вяления – 0,5–2 часа. В это время поддерживается установленная температура, открыта заслонка рециркуляции, включен вытяжной вентилятор, обеспечивающий выброс влаги, включен нагнетающий вентилятор. Первоначально ТЭНы включаются через реле времени (5–10 с) после включения нагнетающего вентилятора. Заслонка № 2 (нагнетатель дыма) закрыта полностью.

Второй шаг. Через 2 часа регулятор переходит ко второму шагу выполнения программы регулирования, при этом он поддерживает температуру (обычно она на 2–3 °С выше, чем на первом шаге) и периодически включает вытяжной вентилятор (скважность которого составляет: пауза – 20 мин, включение – 4 мин). Это необходимо для выброса влаги, которая накапливается в печи вследствие ее постепенного выделения из рыбы.

Продолжительность второго шага около 30 часов.

Третий шаг. На этом шаге рециркуляции открыта заслонка, вытяжной вентилятор отключен. Температура вяления увеличивается еще на 2–3 °С. Регулирование происходит только для поддержания температуры. Излишек воздуха выходит через открытую заслонку рециркуляции.

Четвертый шаг аналогичен третьему шагу. Следует отметить, что увеличивать температуру сразу более чем на 2–3 °С не реко-

мендуется, так как может произойти необратимый процесс порчи продукта (запаривание, дубление кожи).

Пятый шаг. Включается вытяжной вентилятор, который работает в том же режиме, что и на первом шаге. Это необходимо для удаления остаточной влаги из печи. Управление вытяжным вентилятором осуществляется одним из транзисторных ключей, которые управляют реле постоянного тока напряжением 24 В.

По окончании технологического процесса происходит полное отключение установки.

Управление пуском и остановкой нагнетающего вентилятора осуществляется транзисторным ключом через реле постоянного тока.

ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

В летний период, когда температура наружного воздуха t^0 превышает 22°C , включается подача холодной воды на охладитель. Нагнетаемый воздух охлаждается на 6–8 °С, по сравнению с наружным воздухом.

Регулирование заслонкой рециркуляции при вялении рыбы практически не осуществляется. Заслонка рециркуляции постоянно, на весь период процесса, остается полностью открытой.

Я не останавливаюсь на методике программирования отдельных элементов, так как она очень хорошо изложена в паспорте и руководстве по эксплуатации измерителя-регулятора температуры и влажности ОВЕН МПР51–Щ4.

КОПЧЕНИЕ РЫБЫ

Качество копченой рыбы зависит от подготовки рыбы к копчению, плотности дыма и температурного режима, процесса копчения.

На рис. 3 приведены следующие диаграммы:

- температурного режима процесса копчения;
- режима управления заслонкой рециркуляции;
- режима управления вытяжным вентилятором.

Процесс состоит из четырех шагов.

На первом шаге выдерживается температура $t = 19\text{--}20^\circ\text{C}$, при этом полностью открыта заслонка рециркуляции, управляемая вторым регулятором ОВЕН МПР51–Щ4. Реле № 3 и № 4 включают вытяжку для устранения влаги из печи и легкого подсушивания рыбы перед копчением. Дым на первом шаге не подается. Длительность первого шага составляет 0,5–2 часа.

При переходе на второй шаг температура устанавливается на 2–3 °С выше, вытяжной вентилятор отключается и заслонка рециркуляции прикрывается до 20 %. Процент открытия заслонки рециркуляции зависит от объема печи, материала опилок (хорошим

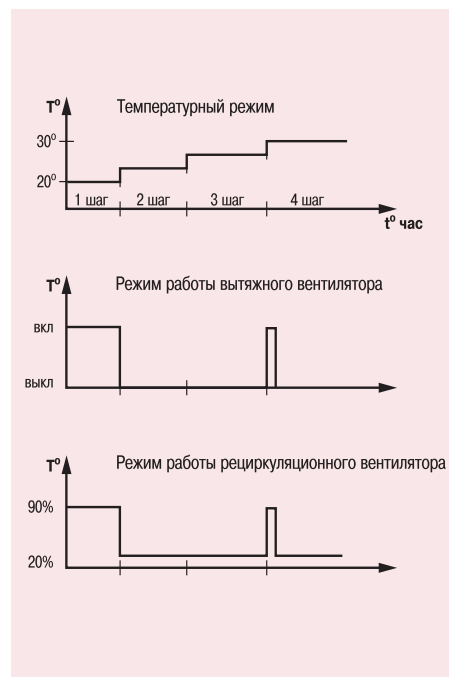


Рис. 3. Диаграммы режимов копчения

материалом для копчения является яблоня, груша, ольха), плотности дыма.

Третий шаг аналогичен второму шагу. То есть температура устанавливается еще на 2–3 °С выше, вытяжной вентилятор отключен, заслонка рециркуляции прикрывается.

После третьего шага прекращается подача дыма, открывается заслонка рециркуляции и включается вытяжной вентилятор на время от 0,5 до 1 часа, для того чтобы удалить оставшуюся влагу и продолжить копчение.

По окончании процесса все механизмы и дымогенератор отключаются с помощью реле №5 прибора ОВЕН МПР51–Щ 4.

Следует отметить, что попытке использовать регуляторы других производителей не позволили нам произвести успешную автоматизацию работы копильных печей.

Регулятор температуры и влажности, программируемый по времени ОВЕН МПР51–Щ4 – настоящая находка для тех, кто хочет организовать на своем производстве автоматизированную систему управления технологическим процессом, регулирования температуры, поддержания влажности на различных временных этапах процесса. ■