

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ХЛАДОСНАБЖЕНИЯ В ОТДЕЛЕНИЯХ УПАКОВКИ И ОТГРУЗКИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Алешкевич В.Ч., Барашко О.Г.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Беларусь

Цель процесса – получение заданного температурного ($T_{\text{вв}} = 4 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$) и влажностного ($A_{\text{вв}} = 75 \pm 2 \%$) режима воздуха в отделениях упаковки и отгрузки пищевых производств.

Участок упаковки и отгрузки состоит из 8 камер, в каждой камере находятся воздухоохладители потолочные (ВОП). Данный аппарат функционирует в следующих режимах: охлаждения, оттайки, нагрева, сушки.

Режим охлаждения. При повышении температуры воздуха выше заданной с гистерезисом $0,5^\circ\text{C}$, из магистрали через впускной клапан Y1 поступает хладоноситель пропиленгликоль ($T_{\text{х. пг}} = -6^\circ\text{C}$). Пройдя через охлаждающую секцию ВОП он отбирает тепло от воздуха и далее через выпускной клапан Y2 поступает на линию магистрали. При достижении температуры воздуха ниже заданной с гистерезисом $0,5^\circ\text{C}$, происходит закрытие клапанов Y1 и Y2 и подача хладоносителя прекращается. После выхода на рабочий режим включается антиконденсатный электронагреватель, предназначенный для предотвращения образования конденсата на внешней поверхности поддона. При длительной работе в данном режиме происходит образование льда на охлаждающей секции ВОП. Для эффективной работы ВОП необходимо использовать режим *оттайки*.

Режим оттайки. По таймеру происходит автоматический останов холодильной установки, закрываются клапаны Y1, Y2, далее подается питание на обогревающий кабель на трубопроводе талой воды и питание на антиконденсатный электронагреватель в поддоне, после этого из магистрали через впускной клапан Y3 поступает теплоноситель пропиленгликоль ($T_{\text{т. пг}} = +60^\circ\text{C}$). Пройдя через охлаждающую секцию ВОП растапливает намерзший лед и далее через выпускной клапан Y4 поступает на линию магистрали. Талая вода стекает в поддони удаляется через слив в канализацию, после чего холодильная установка будет готова к работе.

Режим нагрева. Данный режим используется в зимний период. При понижении температуры воздуха ниже заданной с гистерезисом $0,5^\circ\text{C}$, из магистрали через впускной клапан Y5 поступает теплоноситель пропиленгликоль ($T_{\text{т. пг}} = +60^\circ\text{C}$). Пройдя через нагревающую секцию ВОП нагревает набегающий воздух и далее через обратный клапан поступает на линию магистрали. При достижении температуры воздуха выше заданной с гистерезисом $0,5^\circ\text{C}$, произойдет закрытие клапана Y5 и подача теплоносителя прекращается.

Режим сушки. Если уровень влажности воздуха в камере высокий (выше заданного с гистерезисом 2%), на ВОП происходит переключение с режима охлаждения на режим сушки воздуха, который основан на методе конденсации водяных паров, содержащихся в воздухе, при охлаждении его ниже точки росы. При прохождении через охлаждающую секцию ВОП (управляется клапанами Y1 и Y2) влажный воздух охлаждается до температуры ниже точки росы, а содержащаяся в нем влага конденсируется и дренируется. Далее холодный осушенный воздух проходит через нагревающую секцию ВОП (управляется посредством клапана Y5), где воздух подогрывается. Темпера-

тура воздуха при этом на выходе ВОП приблизительно на $0,5-1^{\circ}\text{C}$ ниже температуры воздуха на входе.

Благодаря многократному прохождению воздуха через ВОП в режиме сушки воздуха уровень влажности в камере снижается, обеспечивая быстрое осушение, и когда уровень влажности станет ниже заданной с гистерезисом 2%, произойдет выключение режима сушки воздуха (закроется клапан Y5).

