

новок в условиях сельскохозяйственного производства связаны с рядом характерных особенностей: удаленностью от крупных ремонтных баз, трудностями материально-технического снабжения, дефицитом высококвалифицированных специалистов.

При написании справочника авторами был учтен опыт эксплуатации холодильных установок в колхозах, совхозах и на фермах АПК РСФСР. Особое внимание уделено рассмотрению современного и перспективного холодильного оборудования: винтовых компрессорных агрегатов, воздушных и испарительных конденсаторов, воздухоохладителей, эффективных вспомогательных аппаратов. Вопросы схемных решений холодильных установок и их автоматизации освещены с точки зрения обеспечения безопасной и надежной эксплуатации установок. Монтаж и ремонт оборудования рассмотрены в соответствии с возможностями технической базы совхозов и колхозов.

Р а з д е л 1

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Холодильная установка рассчитывается на требуемый режим работы при максимальной сумме внешних и внутренних теплопритоков. Реальные условия могут существенно отличаться от расчетных.

Цель эксплуатации — поддержание требуемого температурного режима в охлаждаемых объектах и техническом оборудовании.

Основной задачей технической эксплуатации холодильной установки является обеспечение заданного режима за счет экономичной и надежной ее работы, безопасной для людей и безвредной для окружающей среды.

Установка работает в более благоприятных условиях в холодное время года или при малом поступлении продуктов. В ряде случаев она работает в тепловых режимах более тяжелых, чем принято в проекте. Это происходит при неправильном регулировании холодопроизводительности установок или ухудшении качества изоляции; при плохой теплопередаче камерных приборов вследствие скопления в них масла или наличия большой толшины снеговой шубы; при плохой работе конденсатора из-за скопления в нем воздуха, загрязненности теплопередающей поверхности водяным камнем, уменьшения количества охлаждаемой воды и износе компрессора.

Обслуживающий персонал должен своевременно выявлять и устранять неполадки, возникающие в ходе эксплуатации холодильной установки.

1.2. НОРМАТИВЫ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОЧИХ НА ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Рациональное использование трудовых ресурсов во всех отраслях народного хозяйства, где необходим искусственный холод, возможно при применении межотраслевых нормативов численности рабочих холодильных установок.

Нормативы составлены с учетом опыта эксплуатации холодильного оборудования; круга обязанностей и загрузки машинистов и слесарей-ремонтников на действующих предприятиях; уровня механизации и автоматизации холодильного оборудования; технологичности ремонта холодильного оборудования.

Изменение или обновление нормативов численности рабочих производится с учетом достижений научно-технического прогресса, переводов методов организации производства, совершенствования оборудования компрессорного цеха, систем охлаждения, камерных приборов.

Нормативы численности машинистов (табл. 1)

1) установлены в расчете на один компрессор при трехменной работе холодильной установки. При двухсменной работе нормативы умножаются на коэффициент 0,66, а при односменной — на 0,33. Если по действующим правилам техники безопасности требуется большее количество машинистов, чем указано в нормативах, их численность определяют в соответствии с правилами техники безопасности. Для двухступенчатых агрегатов, состоящих из двух автономных компрессорных агрегатов, нормативы численности машинистов определяются как сумму нормативов для каждого агрегата, умноженную на коэффициент 0,75, а для двухступенчатых компрессоров, находящихся в одном корпусе, норматив для базового одноступенчатого компрессора умножают на коэффициент 1,3.

Численность машинистов, обслуживающих холодильную установку, определяется как сумма нормативов численности машинистов в зависимости от количества компрессоров каждой базы.

Количество компрессоров каждой базы	1	2—4	5—9	10 и более
Поправочный коэффициент	1	0,8	0,7	0,6

Обслуживание холодильной установки одним машинистом в смену допускается только при возможности временного прекращения хладонабжения по условиям технологического процесса. В противном случае холодильная установка должна обслуживаться не менее, чем двумя машинистами.

Нормативы численности слесарей-ремонтников (табл. 2) условно установлены на один компрессор, но определены исходя из общей среднегодовой трудоемкости ремонта всей холодильной установки, включая запорную арматуру, приборы автоматизации, электрооборудование. Нижний предел нормативов численности указан для двухцилиндрового компрессора, верхний — для восьмцилиндрового, а при отсутствии в данной группе двухцилиндровых компрессоров нижний предел относится к четырехци-

1. Нормативы численности машинистов холодильных установок на 1 компрессор

Холодопроизводительность компрессора, кВт (база)	Хладагент	Тип компрессора	Агрегатированных			Моноблочных	
			с ручным управлением		с автоматическим режимом	с ручным управлением	с автоматическим режимом
			не полностью укомплектованных приборами автоматики	укомплектованных приборами автоматики			
35—100 (III)	Аммиак	Сальниковый	1,2	0,9	0,38	0,8	0,36
		Хладон	1,06	0,85	0,35	0,8	0,3
		»	Бессальниковый	0,98	0,78	0,33	0,7
115—250 (IV)	Аммиак	Сальниковый	1,7	1,2	0,57	1,15	0,52
		Хладон	1,5	1,15	0,55	1,1	0,52
350—500 (V)	Аммиак	Поршневой	2,0	1,55	0,8	—	—
		Винтовой	1,45	1,15	0,55	1,1	0,51
	Хладон	Поршневой	1,8	1,5	0,75	—	—
		Винтовой	1,32	1,05	0,5	1,0	0,47
600—1400 (VI)	Аммиак	Поршневой	2,75	2,2	—	—	—
Свыше 1500 (VII)	Хладон	»	2,45	1,9	—	—	—
		»	2,3	1,8	—	1,75	—

2. Нормативы численности слесарей-ремонтников холодильных установок

Холодопроизводительность, кВт (базы)	Хладагент	Тип компрессора	На 1 компрессор, чел.
35—100 (III)	Аммиак	Сальниковый	0,098—0,24
115—250 (IV)	Хладон	»	0,062—0,138
350—500 (V)	Аммиак	»	0,147—0,217
600—1400 (VI)	Хладон	Поршневой	0,45
»	Аммиак	Винтовой	0,19
»	»	Поршневой	0,52—0,85
Свыше 1500 (VII)	Хладон	Центробежный	0,7
»	»	»	0,6

линдровому компрессору. При наличии в холодильной установке двух-, трех-, четырех-, восьмицилиндровых компрессоров норматив для четырехцилиндровых принимают как среднестатистическую величину от указанных пределов.

При получении drobных результатов численность машинистов или слесарей-ремонтников, рассчитанную по нормативам, округляют до ближайшей большей величины. Общую численность слесарей-ремонтников для конкретной холодильной установки находят по сумме нормативов численности на каждый компрессор. В пределах общей численности рабочих, рассчитанной по настоящим нормативам, предприятие может по своему усмотрению перераспределять персонал между отдельными категориями рабочих с учетом правил техники безопасности. Нормативы ориентируют повсеместно на внедрение систем автоматизации холодильных установок во всех отраслях промышленности, что позволяет существенно сократить трудозатраты.

П р и м е р ы. 1. Определить численность машинистов, обслуживающих аммиачную холодильную установку, комплектованную приборами автоматики, не эксплуатируемую в автоматическом режиме при трехменной работе. В состав установки входят 3 компрессора П-110 производительностью 140 кВт каждый, 2 компрессора П-220 производительностью 267 кВт и 2 двухступенчатых компрессора ПД-55.

Норматив численности на один компрессор П-110 1,2 чел. (см. табл. 1), следовательно, требуется, чел.: $1,2 \cdot 3 = 3,6$. Для обслуживания компрессора П-220 требуется, чел.: $1,2 \cdot 2 = 2,4$.

Для обслуживания одного компрессора ПД-55 требуется, чел.: $1,2 \cdot 1,3 = 1,56$, для двух компрессоров $1,56 \cdot 2 = 3,12$.

Поскольку все 7 компрессоров одной базы, то суммарная нормативная численность машинистов, обслуживающих холодильную установку, равна, чел.: $(3,6 + 2,4 + 3,12) \cdot X = 0,7 = 6,384$. Численность машинистов 7 чел.

2. Определить для этой же установки численность слесарей-ремонтников.

Норматив численности на один компрессор П-110 0,147 чел. (см. табл. 2); для обслуживания 3 компрессоров необходимо чел.: $0,147 \cdot 3 = 0,441$.

Для обслуживания одного компрессора П-220 требуется 0,217 чел.; для двух компрессоров, чел.: $0,217 \cdot 2 = 0,434$.

Норматив численности на один компрессор ПД-55 0,147 чел.; для обслуживания двух компрессоров, чел.: $0,147 \cdot 2 = 0,294$.

Суммарная численность слесарей-ремонтников для обслуживания холодильной установки равна, чел.: $0,441 + 0,434 + 0,294 = 1,169$.

Нормативная численность слесарей-ремонтников устанавливается 2 чел.

1.3. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ К ОСНАЩЕНИЮ МАШИННЫХ ОТДЕЛЕНИЙ

Помещения машинного и аппаратного отделений могут быть расположены в отдельно стоящем здании или встроены в здание холодильника и отделены капитальной стеной без оконных и дверных проемов. Ограждающие конструкции здания машинного и аппаратного отделений должны иметь легкосбрасываемые элементы (окна, двери) общей площадью не менее $0,03 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема здания. Машинное отделение должно располагаться на первом этаже. Над и под машинным отделением не разрешается располагать помещения с постоянными рабочими местами и бытовые помещения. Необходимо наличие двух взаимодульных выходов, один из которых обязательно должен быть непосредственно наружу. Допускается устройство одного выхода для машинного отделения площадью не более 40 м^2 при условии размещения холодильного оборудования у стены, противоположной выходу. Из помещения аппаратного отделения, кроме выхода в машинное отделение, обязательен выход наружу, в противном случае обособленное аппаратное отделение не должно предусматриваться.

Доступ посторонних людей в машинное отделение не разрешается. На входных дверях вывешивается табличка «Компрессорный цех. Посторонний вход воспрещен. Помещение В-16». Двери цеха должны открываться наружу. Для вызова машиниста устанавливается звонок.

Вне помещения у выходов из компрессорного цеха на стене монтируют кнопки аварийного отключения всего оборудования машинного отделения. Одновременно с остановкой компрессоров, насосов и вентиляторов включается аварийная вентиляция от отдельного источника тока.