

Нет автора

Журнал Холодильная техника 1958 года №1

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Н57

Н57 **Нет автора**
Журнал Холодильная техника 1958 года №1 / Нет автора – М.: Книга по Требованию, 2021. – 79 с.

ISBN 978-5-458-64563-8

ISBN 978-5-458-64563-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Эта страница оригинала содержит исключительно социалистическую пропаганду, которая на сегодняшний день не представляет никакой научно-практической ценности

Автоматизированный агрегат для выработки мороженого в брикетах на вафлях

Инж. А. ХАЧАТУРОВ, инж. М. ПОПОВ

В настоящее время на фасовке, закалке и завертке мороженого в брикетах применяется ручной труд, который требует большого количества рабочих.

В целях механизации технологического процесса по выработке этого мороженого лабораторией конструирования ВНИХИ разработан автоматизированный агрегат (авторское свидетельство № 100798 и № 101069), состоящий из расфасовочно-упаковочного автомата и скороморозильного аппарата производительностью до 2000 брикетов в час, весом по 100 г каждый.

В сочетании с фризером непрерывного действия агрегат представляет собой автоматизированную поточную линию производства фасованного мороженого.

Опытный образец агрегата, изготовленный в механических мастерских ВНИХИ, был смонтирован на фабрике мороженого Московского хладокомбината № 3, где успешно прошел в прошедшем году приемочные испытания и комиссией Министерства торговли СССР рекомендован к серийному изготовлению.

Агрегат выполняет самостоятельно следующие технологические операции:

дозировает и фасует мороженое в брикеты по 100 г;

вытягивает из рулона упаковочной бумаги ленту и разрезает ее на этикетки, контролирует наличие этикетки на матрице;

подает на этикетку нижнюю вафлю, кладет на вафлю фасованный брикет, накладывает в верхнюю вафлю;

проталкивает брикет вместе с вафлями и этикеткой через матрицу для формования пакета;

складывает верхние концы пакета, переворачивает упакованный брикет во избежание его разворачивания;

ставит упакованный брикет на весы для контроля;

сталкивает взвешенные брикеты на транспортер автомата;

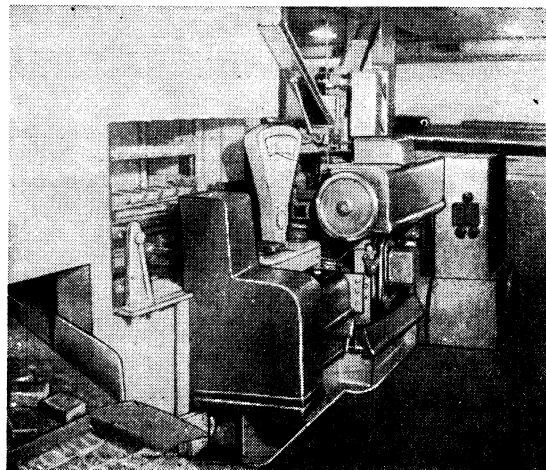
передает с транспортера автомата на полки конвейера скороморозильного аппарата по 3 упакованных брикетов;

производит в скороморозильном аппарате замораживание брикетов и автоматически педует их для дальнейшей укладки в картонные коробки.

Техническая характеристика агрегата

Часовая производительность	до 200 кг
Температура мороженого, поступающего из фризера в автомат	-5° С
Температура мороженого в брикетах, выходящего из скороморозильного аппарата	-18° С
Мощность установленных электродвигателей:	
на автомате один электродвигатель мощностью	0,8 квт
на скороморозильном аппарате два электродвигателя мощностью каждый	0,8 квт
Число оборотов электродвигателей	1410 об/мин
Производственная площадь, занимаемая агрегатом и фризером	15,7 м ²

На рис. 1 показан вид автоматизированного агрегата с фронтальной стороны.



[Рис. 1. Внешний вид агрегата

Автомат состоит из ряда механизмов, выполняющих самостоятельно все указанные технологические операции. Все механизмы агрегата доступны для осмотра и ремонта. Электрическая аппаратура с электротехническими устройствами сконструирована в единый шкаф. Электрокнопки включения автомата, привода скороморозильного аппарата и вентиляторов установлены с фронтальной стороны автомата для более удобного обслуживания.

За электрошкафом установлен привод, состоящий из редуктора, электродвигателя и вариатора, который через муфту приводит в действие автомат, а через цепную передачу — скороморозильный аппарат и механизм загрузки и выгрузки. С помощью вариатора можно и-

менить производительность автомата от 100 до 200 кг/час брикетного мороженого.

Скороморозильный аппарат (рис. 2) состоит из двух сообщающихся между собой камер:

ветвь конвейера в нижней части камеры, но только в разгрузочном канале 8.

Работа скороморозильного аппарата протекает следующим образом: по накоплению 8 бри-

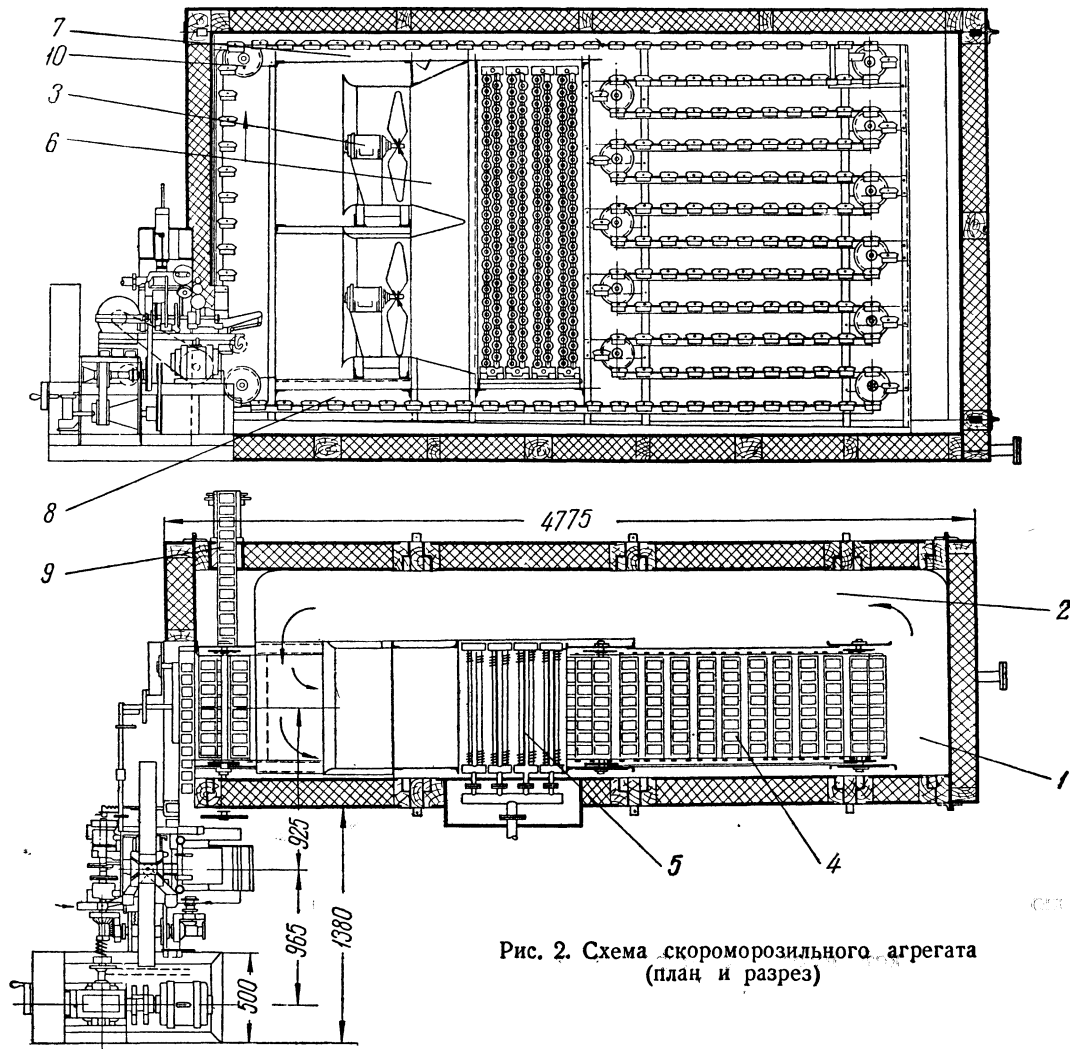


Рис. 2. Схема скороморозильного агрегата (план и разрез)

рабочей 1 и всасывающей 2 для осуществления рециркуляции воздуха, приводимого в движение двумя вентиляторами 3. В рабочей камере находятся вентиляторы, цепной конвейер с полками 4, на каждой из которых помещается 8 брикетов мороженого, и охлаждающие батареи из оребренных труб 5.

В верхней части рабочей камеры ветвь конвейера проходит между стенкой камеры и диффузором 6 и далее располагается в загрузочном канале 7. Точно так же располагается

ветвь конвейера в нижней части камеры, но только в разгрузочном канале 8. Работа скороморозильного аппарата протекает следующим образом: по накоплению 8 бри-

Таблица 1

Работа автоматизированной поточной линии (протокол от 15/II 1957 г.), смесь — молочная

Время, часы и минуты	Температура, °C					Вес брикетов, г	Производительность автомата	Примечание
	смеси перед фризером	мороженого после фризера	мороженого после морозилки	жидкого аммиака в цилиндре фризера	воздуха в морозилке			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8—55	—	Пуск морозилки			+15	—	—	—
9—30	—	—	—	—	-23,5	—	—	9—45
10—30	+9	-4,5	—	-32	-26	102, 100, 102 100, 100, 101	—	Пуск фризера и автомата
10—45	+8,5	-4,4	—	-32,5	-26	100, 102, 101, 99, 101	8 брикетов за 18 сек.	
11—00	+8,5	-4,3	-16,5	-2,5	-26	100, 102, 101 102, 101	8 брикетов за 18 сек.	
11—30	+8,4	-4,3	-18	-33	-26,5	98, 100, 102, 100, 101	То же	
12—00	+8,3	-4	-18	-33	-26,5	100, 101, 100	• •	
12—20	-7,5	-3,8	-18	-30,5	-25	100, 102	• •	
12—50	+7,5	-3,8	-18	-30,5	-24	100, 98, 100, 101, 98	• •	
13—20	+7,5	-3,8	-18	-30,5	-24	98, 100, 99, 102, 101	• •	13—25
13—50	+7,5	-3,5	-17,5	-32	-25	100, 102, 100, 99	8 брикетов за 18 сек.	Автомат остановлен на одну минуту из-за отсутствия бумаги
14—35	+7,5	-3,5	-18	-32	-25	100, 102, 100, 99	То же	
15—07	+6	-4,6	-17,4	-32	-25	100, 98, 99, 101, 98	8 брикетов за 21 сек.	
16—35	+6	-4,5	-18	-33	-26	100, 99, 98, 101, 100	8 брикетов за 18 сек.	
16—35						Остановка автомата		

женого закаливаются в потоке охлажденного воздуха и выходят через канал люку для разгрузки.

Верхняя и нижняя стенки диффузора вентиляторов после охлаждающих батарей несколько заходят в грузовой объем рабочей камеры, образуя щель, через которую входят и выходят ветви конвейера с полками.

Во время работы вентиляторов воздух, выходя из диффузора, производит эжектирующее действие через щели, но создаваемый в рабочей камере напор препятствует этому, в результате чего через загрузочные люки аппарата обмен воздуха не происходит.

Созданию рабочих чертежей агрегата предшествовал ряд экспериментальных работ по выявлению и проверке особенностей отдельных механизмов, как например механизм подачи вафель, бумаги и др. Аэродинамика скороморозильного аппарата была проверена на его макете из картона, а скорость движения конвейера была установлена на основе результатов проведенных исследовательских работ по определению продолжительности замораживания упакованного мороженого в потоке охлажденного до -30°C воздуха в зависимости от скорости последнего (рис. 3).

Результаты испытания

Испытания агрегата на Московском хладокомбинате № 3 проводились в два приема. Вначале были проведены наладочные испытания (с 5/VIII 1956 г. по 14/II 1957 г.) для отработки основных технологических параметров и выявления преимуществ и недостатков отдельных механизмов, а также условий и надежности работы агрегата. Наладочные испы-

тания автомата и скороморозильного аппарата подтвердили вполне удовлетворительную их работу.

Заключительные испытания автомата были проведены с 14 по 16 февраля 1957 г. Протокол испытания от 15/II приведен в табл. 1.

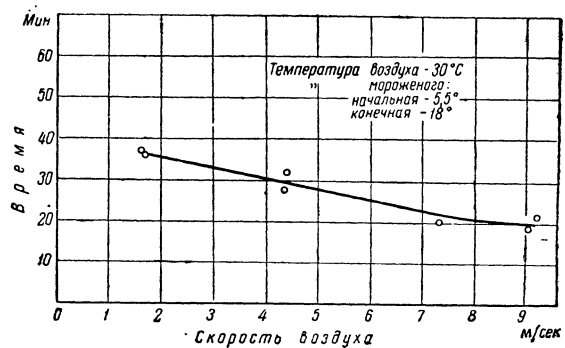


Рис. 3. Продолжительность замораживания брикетного мороженого в потоке воздуха

Проведенные испытания при непрерывной работе автоматизированной поточной линии в течение смены позволили сделать следующие выводы и рекомендации:

автомат производит нормальную фасовку, упаковку и обкладку вафлями мороженого, поступающего из фризера при температуре $-3,5^{\circ}\text{C}$. Однако следует отметить, что температура мороженого, поступающего в автомат из фризера, должна быть не выше $-4,5^{\circ}$, поскольку низкая температура мороженого обеспечивает более надежную работу автомата и высокую его производительность — свыше 200 кг/час ;

автомат допускает регулировку веса брикетов во время работы в пределах $\pm 8\%$;

демпфер дозатора и вариатор автомата обеспечивают синхронную работу автомата с фризером;

установлена надежная работа механизмов подачи вафель. Отклонения в размерах вафель по ширине и длине на величину $\pm 5 \text{ мм}$, а также по толщине в пределах $2,5\text{--}4 \text{ мм}$ не нарушают нормальной работы механизмов подачи вафель;

температура мороженого в брикетах после закалки в скороморозильном аппарате равна -18°C при температуре охлаждающего воздуха -26°C и температуре кипения аммиака -32°C ;

все механизмы автомата и скороморозильного аппарата оказались вполне работоспособными;

автоматика, контролирующая наличие бумаги на матрице, точность веса брикетов и действие электрических приборов, оказалась совершенно надежной в работе;

из загрузочного и разгрузочного окна скороморозильного аппарата не наблюдалось выдувания холодного воздуха;

замораживание брикетов мороженого в упаковке устраняет потери продукта от усушки;

автомат и скороморозильный аппарат, детали которых хорошо просматривались, удобны для мойки и санитарной обработки;

производство мороженого в брикетах осуществляется без применения форм и транспортных средств в отличие от громоздких рассольных генераторов;

низкая температура (-5°) мороженого, поступающего по короткому трубопроводу из фризера в автомат, и большая скорость его фасовки и упаковки, а также быстрое замораживание брикетов (30 мин.) в скороморозильном аппарате с интенсивным движением воздуха обеспечивают высокое качество мороженого.

Таблица 2

Затраты времени в человеко-днях и заработная плата на 1 т фасованного мороженого (без наполнителя) на вафлях

№ по пор.	Операции	На рассольном генераторе с ручной заверткой					На автоматизированном агрегате		Экономия (-), перерасход (+), руб. и коп.	
		тарифная ставка, руб. и коп.	разряд	количество вафель	норма выработки за 8 час., кг	затрата времени, человеко-дней на 1 т	заработная плата на 1 т, руб. и коп.	затраты времени, человеко-дней на 1 т		зарплата на 1 т, руб. и коп.
1	Пастеризация смеси	—	—	—	—	1,4	23—46	1,4	23—46	—
2	Фризерование смеси	12—30	5—3	2	2700	0,741	9—11	0,333	4—50	-4—61
3	Замораживание в эскимогенераторах	88—64	3	8	2955	2,708	30	—	—	-30
4	Подача и отбор мокрых лотков	10—27	2	1	2282	0,438	4—50	—	—	-4—50
5	Подача и отбор сухих лотков	10—27	2	1	4962	0,202	2—07	—	—	-2—07
6	Счет и упаковка готовой продукции	10—27	2	1	1253	0,82	8—22	0,82	8—22	—
7	Подача вафель в цех	11—08	3	1	6419	0,158	1—60	0,158	1—60	—
8	Подача вафель на завертку	10—27	2	1	6907	0,145	1—49	0,145	1—49	—
9	Завертка мороженого	10—27	2	1	300	2,34	34—24	—	—	-34—24
10	Сборка коробок	10—27	2	1	1260	0,794	8—15	0,794	8—15	—
11	Заклейка коробок	10—27	2	1	1466	0,683	7—01	0,683	7—01	—
12	Подача коробок	10—27	2	1	3540	0,283	2—90	4,283	2—90	—
13	Ствоз готовой продукции	11—08	3	1	3444	0,29	3—21	0,9	3—21	—
14	Браковка	29—30	—	—	5850	0,171	5	0,171	5	—
15	Руководство бригадой	21—22	8	1	2650	0,379	8	0,379	8	—
16	Подача брикетов на стол	11—08	3	1	2700	0,371	4—11	—	—	-4—11
17	Обслуживание автомата ¹	12—16	4	1	1500	—	—	0,667	8—10	+8—10
	Итого	—	—	—	—	12,923	153—07	6,123	81—64	-71—43
	Дополнительная заработная плата	—	—	—	—	—	39—93	—	31—27 ²	-8—66
	Всего	—	—	—	—	—	193	—	112—91	-80—09

¹ По тарифно-квалификационному справочнику автоматчик имеет 4-й разряд.

² Дополнительная заработная плата определена в размере 3,38% к основной $\left(\frac{39-93 \cdot 100}{153-07}\right)$.

Экономическая эффективность агрегата проверялась в лаборатории экономических исследований ВНИИХИ (т. Васильевой) сопоставлением данных по аналогичным операциям и эксплуатационным затратам на 1 т фасованного мороженого в брикетах на вафлях при выработке его агрегатом, а также на Московском хладокомбинате № 3 — в рассольных генераторах с ручной заверткой.

В табл. 2 приведены действующие нормы времени на выработку 1 т фасованного мороженого на вафлях и расход заработной платы на Московском хладокомбинате № 3.

Из таблицы видно, что затрата времени на выработку 1 т фасованного мороженого по операциям 2, 3, 4, 5, 9, 16 выражается в 8,8 человеко-дня. Эти же операции производятся на автоматизированном агрегате с затратой одного человеко-дня на 1 т мороженого $\frac{0,5 + 1,0}{1,5}$, то есть на 6,8 человеко-дня меньше.

Из сопоставления данных по затратам труда на 1 т мороженого видно, что трудоемкость производства мороженого по основным операциям (фризерование — 0,741 человеко-дня, замораживание в брикетогенераторе 3 348 человеко-дня и завертка 3,711 человеко-дня) снижается в 7,8 раза. Затраты труда на аналогичных операциях на Московском хладокомбинате № 7 при машинной завертке составляют 6,283 человеко-дня, на Московском хладокомбинате им. А. И. Микояна — соответственно 7,3 человеко-дня.

Из этих же данных видно, что экономия заработной платы на 1 т мороженого составляет 80 руб. 09 коп., в том числе: по основной заработной плате 71 руб. 48 коп. и дополнительной 8 руб. 66 коп.

Применение агрегата позволяет снизить затраты по заработной плате в среднем на 40%.

Все затраты по вышеуказанным статьям расходов в расчете на 1 т мороженого сведены в табл. 3.

Таблица 3
Затраты на 1 т мороженого, фасованного в брикетах (100 г) на вафлях при выработке в рассольном генераторе при ручной завертке и в автомате

Статья расхода	Выработка мороженого, руб. и коп.		Экономия (-), перерасход (+), руб. и коп.
	в рассольном генераторе при ручной завертке	в автомате	
Основная и дополнительная заработная плата рабочих . . .	193	112—91	—80—09
Вспомогательные материалы:			
заверточная бумага . . .	212—59	192—82	—19—77
Расход хлористого кальция . . .	22—10	—	—22—10
Потери смеси	56—03	21—72	—34—31
Амортизация	—	21—33	+21—33
Текущий ремонт	—	7—62	+7—62
Износ малоценного инвентаря	9—47	—	—9—47
Итого	493—19	356—40	—136—79

Из таблицы видно, что с внедрением автомата расходы на 1 т мороженого снижаются на 136 руб.

Плановая экономия на всю годовую выработку по одному автомату составляет 84536 руб.

Срок окупаемости автомата, исходя из стоимости опытного образца, составляет 13 месяцев.

При внедрении автоматизированных агрегатов на предприятиях только Главмясорыбторга общая сумма плановой экономии всего выпуска фасованного мороженого в брикетах на вафлях составит 5,6 млн. руб. в год.

В результате проверки агрегата в эксплуатационных условиях в его конструкцию внесен ряд улучшений.

В настоящее время на московском заводе имени Ярославского производится подготовка к производству головной серии таких агрегатов по заказу Главмясорыбторга Министерства торговли СССР.

AN AUTOMATIC UNIT FOR THE MANUFACTURE OF ICE CREAM SANDWICHES

A. Khachaturov and M. Popov

Summary

A description, the results of tests and the technical and cost characteristics are presented of an automatic unit comprising a dispensing and wrapping automatic machine and a quick freezer of 2000 one hundred gram sandwiches hourly capacity.

In conjunction with a continuous ice cream freezer the unit constitutes an automatic flow line for the production of ice cream sandwiches.

Автоматика низкотемпературных установок

Инж. В. ЩЕРБАКОВ

Настоящая работа является продолжением описания типовых материалов, разработанных в ЦКБХМ, по автоматизации холодильных установок¹.

В данной статье рассматриваются варианты типовых решений автоматизации двухступенчатых и каскадных холодильных установок, рассчитанных на работу в диапазоне температур кипения от -30 до -80°C .

Широкое внедрение низкотемпературных холодильных установок в отечественную промышленность, а также растущий спрос на них научно-исследовательских учреждений настоятельно требует проведения унификации элементов технологического оборудования, приборов регулирования и схем автоматизации.

В основу схем автоматизации низкотемпературных установок приняты типовые решения, рекомендованные для одноступенчатых холодильных установок, однако переработанные применительно к специфическим условиям работы низкотемпературных агрегатов.

Рассмотрим кратко эти условия.

Как правило, получение низких температур в диапазоне до -80°C достигается применением двухступенчатых или каскадных холодильных агрегатов. При этом в зависимости от производительности, хладагента и типа выбранных агрегатов возможны следующие решения:

1. Обе ступени сжатия осуществляются в одном компрессоре специальной конструкции.

2. Для каждой ступени сжатия предусмотрен самостоятельный компрессор, однако оба компрессора монтируются на общей раме и приводятся в действие общим электродвигателем.

3. Каждая ступень сжатия или каждый каскад обслуживается компрессором с индивидуальным электроприводом.

Для каждого варианта рекомендуется применять собственную схему управления.

При автоматизации низкотемпературных установок должны быть также решены следующие задачи:

1. Обеспечение надежной автоматической защиты от нарушения нормального режима работы агрегатов.

2. Применение внутриагрегатной автоматики, позволяющей автоматически осуществлять пуск и остановку комплекса машин, образующих двухступенчатый или каскадный агрегат.

3. Автоматическое регулирование производительности двухступенчатых или каскадных установок.

Рассмотрим решение этих задач более подробно¹.

Автоматическая защита низкотемпературных установок

Одним из неперенных условий осуществления автоматизации любого технологического процесса, в том числе и процесса получения искусственного холода, является успешное решение задач автоматической защиты установки от нарушения нормального режима ее работы.

Применение надежной защиты агрегатов, автоматически действующей на их отключение, является целесообразным во всех случаях, даже при ручном управлении, так как, исключая возможность аварий, целиком оправдывает себя с экономической точки зрения.

В большинстве случаев возможность осуществления полной автоматизации холодильных установок, особенно большой мощности, ставится в зависимость от решения задач, связанных с применением надежной защиты холодильных агрегатов.

Для двухступенчатых или каскадных холодильных установок желательны следующие виды автоматической защиты:

1. Защита от понижения давления всасывания и повышения давления нагнетания на компрессорах первого и второго каскада в каскадных холодильных установках (или защита от понижения давления всасывания и повышения давления нагнетания первой ступени и защита от повышения давления нагнетания второй ступени в двухступенчатых холодильных установках).

2. Электрическая защита двигателей компрессоров от перегрузки.

3. Защита компрессоров от нарушения режима смазки.

¹ В дальнейшем нумерация ступеней сжатия и ветвей каскада будет производиться от низких температур к высоким, например: ступень н. д. будет именоваться первой, а ступень в. д.—второй. Аналогично нижняя ветвь каскада будет именоваться первым каскадом, а верхняя—вторым.