

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: Обеспечение промышленной безопасности на опасном
производственном объекте, компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод»

Студент

А.Ю. Орлов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

К.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа по теме «Обеспечение промышленной безопасности на опасном производственном объекте, компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод» содержит 59 страниц текстового документа, 20 использованных источников.

Ряд аварий и техногенных катастроф последних лет заставляют по-новому переосмысливать требования достоверности оценки текущего состояния оборудования и определения его остаточного ресурса с учётом последних достижений науки и техники в сфере технической диагностики.

Целью данного исследования является разработка рекомендаций по обеспечению промышленной безопасности на опасном производственном объекте (компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод»).

Достижение поставленной цели обуславливает решение следующих задач:

- провести анализ технологического процесса;
- провести опасных и вредных производственных факторов в компрессорном цехе;
- определить уровень производственного травматизма в организации и отрасли в целом;
- провести анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- разработать рекомендации по обеспечению безопасности работ в компрессорном цехе;
- провести анализ системы охраны труда на предприятии;
- провести анализ антропогенной нагрузки предприятия на окружающую среду;
- провести анализ возможных чрезвычайных и аварийных ситуаций в цехе;

- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом исследования является компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод».

Предметом исследования является процесс обеспечения промышленной безопасности в компрессорном цехе в ОАО «Унинский маслозавод».

При проведении данного исследования были использованы следующие приемы и методы: сравнение, анализ, синтез, измерение.

Содержание

Введение	5
1 Анализ технологического процесса	7
2 Анализ безопасности объекта	14
2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов в компрессорном цехе	14
2.2 Уровень производственного травматизма в организации и отрасли в целом	15
2.3 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	20
3 Рекомендации по обеспечению безопасности работ в компрессорном цехе	23
4 Охрана труда	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	48
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	52
Заключение	57
Список используемой литературы	57

Введение

Актуальность темы исследования. Продукция молочной промышленности очень важна. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России, удельный вес молока и молокопродуктов отечественного производства на внутреннем рынке должен составлять не менее 90%. Однако, на данный момент показатель составляет лишь 75%. При этом производственные мощности перерабатывающих предприятий загружены на 60-70%. Одним из главных факторов, оказывающих влияние на молочную промышленность, является вопрос промышленной безопасности [10]. Проблемы промышленной безопасности становятся особенно актуальными в виду разнообразия организационных форм собственности, где самостоятельность предприятий и коммерческих организаций нередко понимаются руководителями как возможность пренебрегать общепринятыми нормами промышленной безопасности. Потому экспертиза промышленной безопасности является инструментом подтверждения соответствия объекта экспертизы нормам и требованиям промышленной безопасности. Изменяются подходы к эксплуатации оборудования, изменяется и усложняется само оборудование, ужесточаются требования пожарной, промышленной и экологической безопасности. Скрытый характер зарождения дефектов, накопленной усталости материала и деталей оборудования часто являются причинами аварийных ситуаций, которые сопровождаются значительными экономическими потерями и загрязнением окружающей среды. Ряд аварий и техногенных катастроф последних лет заставляют по-новому переосмысливать требования достоверности оценки текущего состояния оборудования и определения его остаточного ресурса с учётом последних достижений науки и техники в сфере технической диагностики. Целью данного исследования является разработка рекомендаций по обеспечению промышленной безопасности на опасном производственном объекте (компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод»).

Достижение поставленной цели обуславливает решение следующих задач:

- провести анализ технологического процесса;
- провести опасных и вредных производственных факторов в компрессорном цехе;
- определить уровень производственного травматизма в организации и отрасли в целом;
- провести анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- разработать рекомендации по обеспечению безопасности работ в компрессорном цехе;
- провести анализ системы охраны труда на предприятии;
- провести анализ антропогенной нагрузки предприятия на окружающую среду;
- провести анализ возможных чрезвычайных и аварийных ситуаций в цехе;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом исследования является компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод».

Предметом исследования является процесс обеспечения промышленной безопасности в компрессорном цехе в ОАО «Унинский маслозавод».

При проведении данного исследования были использованы следующие приемы и методы: сравнение, анализ, синтез, измерение.

Теоретическую базу исследования составили нормативно-правовые документы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда, ГОСТ, санитарные правила и нормы локальные акты организации, статьи, монографии, база патентов, источники в сети Интернет.

1 Анализ технологического процесса

ОАО «Унинский маслозавод» зарегистрировано 02 сентября 2002 года по адресу 612540, обл. Кировская, р-н Унинский, пгт. Уни, ул. Первомайская, 33. Компании был присвоен ОГРН 1024300831939 и выдан ИНН 4333000340. Основным видом деятельности является производство сыра и сырных продуктов. Также предприятие осуществляет производство питьевого молока и питьевых сливок, сливочного масла, топленого масла, масляной пасты, молочного жира, спредов и топленых сливочно-растительных смесей и прочей молочной продукции.

Производство молочных продуктов представляет собой переработку сырого молока в безопасную для потребления человеком продукцию (рис.1).

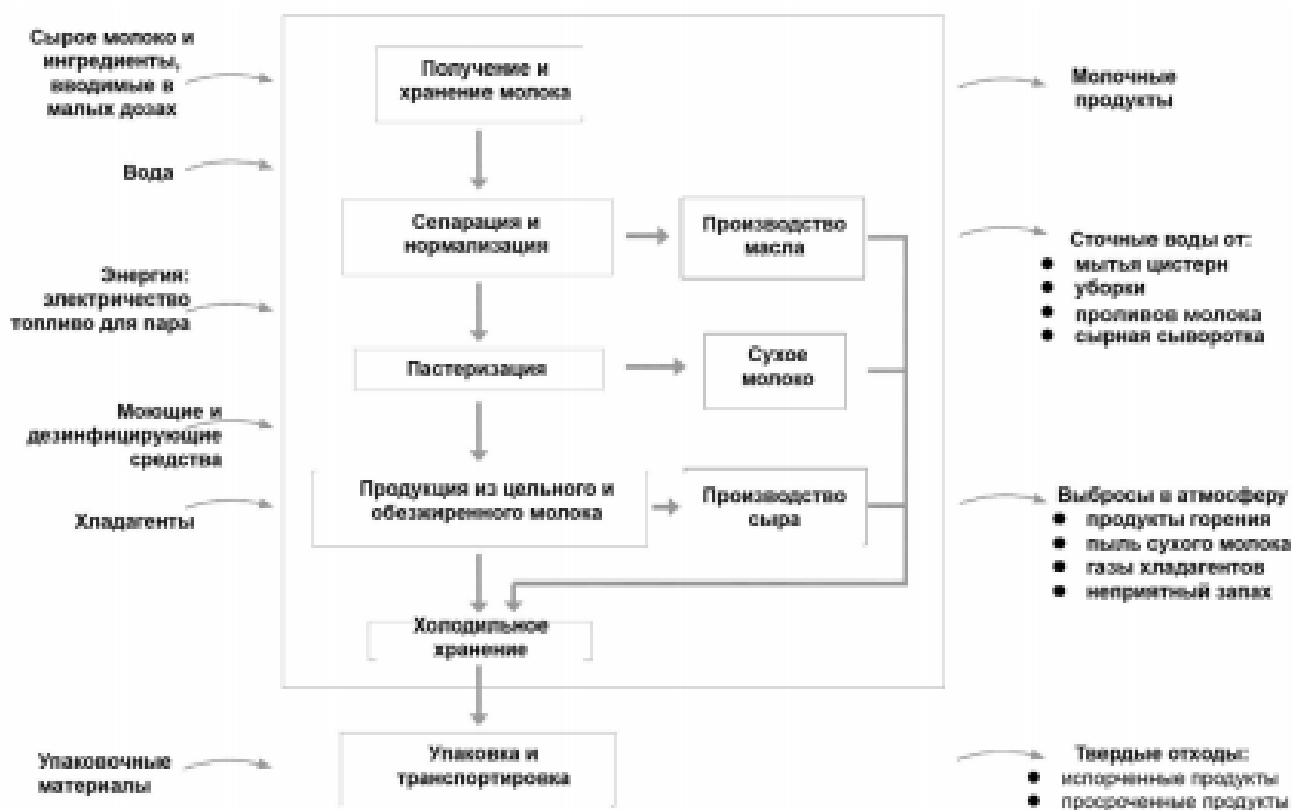


Рисунок 1 - Производство молочных продуктов

Организационная структура аппарата управления ОАО «Унинский маслозавод» показана на рисунке 2.

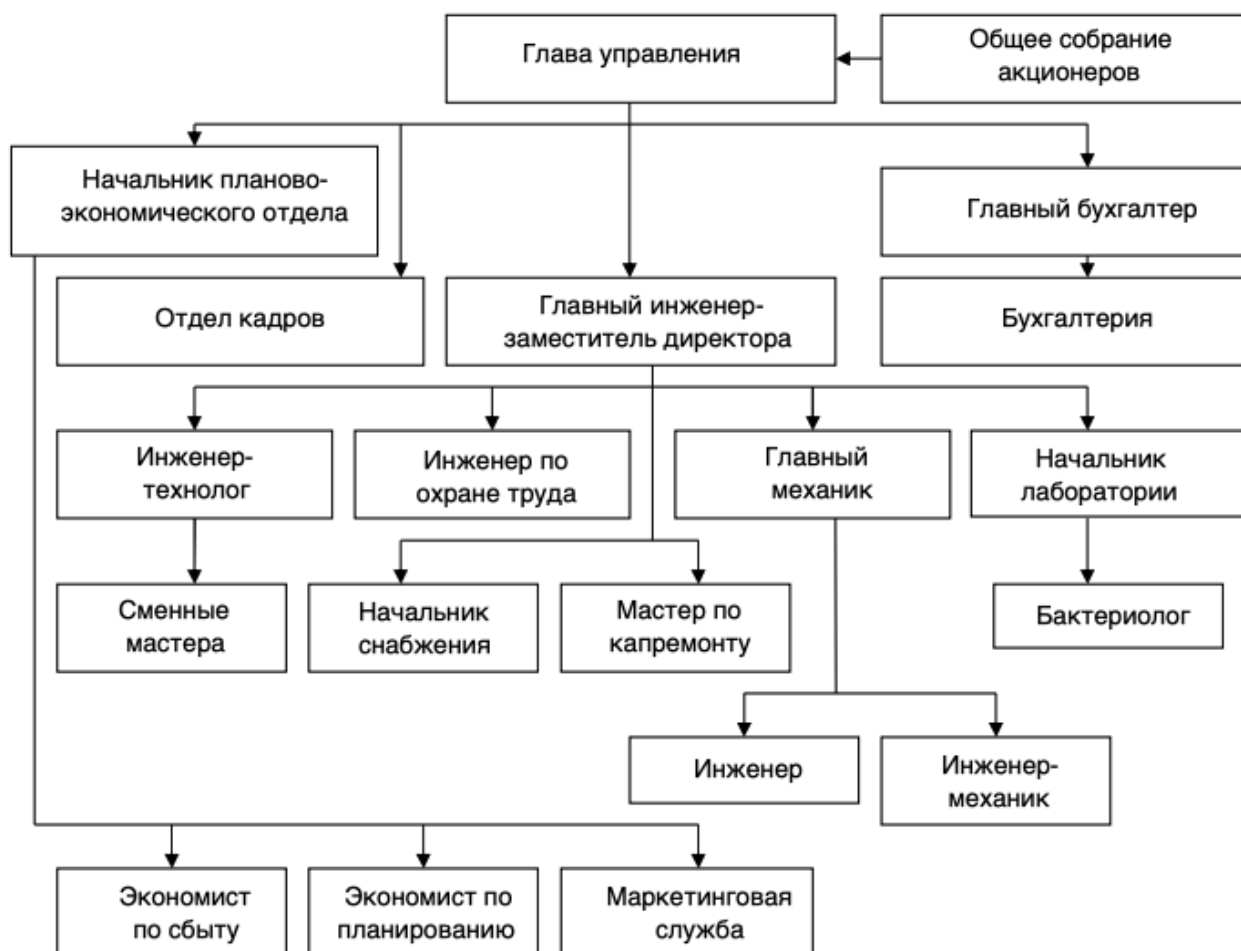


Рисунок 2 - Структура аппарата управления ОАО «Унинский маслозавод»

Высшим органом управления общества является совет акционеров, который выбирает и утверждает наблюдательный совет, ревизионную комиссию и правление. Наблюдательный совет осуществляет контроль за деятельностью исполнительного органа, определяет организационную структуру. Ревизионная комиссия контролирует финансовую деятельность предприятия, законность заключения договоров и соблюдения устава. правление организует выполнение решений собрания.

Возглавляет ОАО «Унинский маслозавод» глава управления, которому подчиняются функциональные руководители. Председатель правления несет

личную ответственность за деятельность предприятия, реализацию политики и решений, которые принимаются руководством. За каждым функциональным руководителем закрепляются конкретные руководящие функции. Функциональные руководители согласовывают принятие решений по соответствующими работниками, проводят оперативную работу, корректируют решения и подчиняются председателю правления.

Главный инженер руководит технической подготовкой производственно-хозяйственной деятельности, научно-исследовательской деятельностью. Он ответственен за организацию и проведение контроля за работой технологического оборудования, несет личную ответственность за техническое состояние оборудования и проведение планово-предупреждающих работ.

Начальник планово-экономического отдела определяет, контролирует и координирует деятельность, связанную со сбытом, планированием и маркетингом. Упомянутые функции закреплены, соответственно, по экономистом по сбыт, экономистом по планированию и руководителем службы маркетинга.

Руководитель отдела кадров руководит процессами найма и увольнения работников, повышения квалификации и переподготовки кадров.

Главному бухгалтеру подчинены функции бухгалтерского учета, статистической отчетности, экономического анализа состояния предприятия.

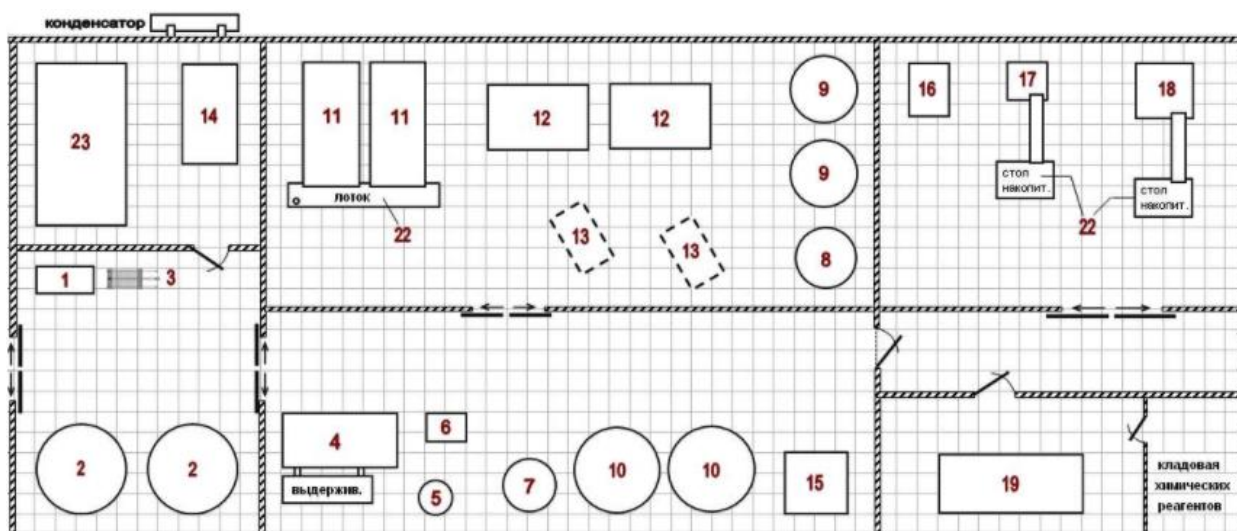
Начальник производственной лаборатории осуществляет постоянный своевременный лабораторный контроль соответствия качества сырья, материалов и готовой продукции установленным стандартам и техническим условиям с регистрацией в журналах контроля на всех уровнях. Он лично контролирует продукцию, которая идет на экспорт и оформляет соответствующую документацию.

Схема размещения оборудования представлена на рисунке 3.

Свежее молоко обладает высокими вкусовыми и питательными свойствами. Однако при благоприятных условиях в молоке размножаются

бактерии, способствующие его скисанию. Скорость размножения бактерий зависит главным образом от температуры молока.

Чем ниже температура молока, тем дольше сохраняются его первоначальные свойства. При $t = +1 \div +5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ молоко сохраняется в течение 2-х суток; а при $t = -25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – 3 месяца. Низкая температура способствует лучшему сохранению основных витаминов молока [9].



1-установка приемки и учета молока, 2-резервуар для приемки сырого молока РМ-10, 3-охладитель пластинчатый SB-05, 4-пастеризационно-охладительная установка ОКЛ-5, 5-сепаратор-сливкоотделитель Ж5-ОС2Т-3 с нормализатором, 6-гомогенизатор ОГЗМ-5, 7-емкость для сбора сливок, 8-ванна длительной пастеризации ОПБ-1000, 9-резервуар-сливкосозреватель ВС-2,5, 10-резервуар для сбора пастеризованного и охлажд. молока РМ-6,3, 11-ванна творожная ВТ-2,5, 12-установка прессования и охлаждения творога УПТ, 13-пресс-тележка ПТ-400, 14-охлаждающее оборудование (насосы, ресивер), 15,16-автомат розлива и упаковки «Зонд-Пак», 17-автомат фасовки сметаны в пластиковые стаканы АДНК-39, 18-автомат фасовки и упаковки в брикеты М6-АР2Т, 19-автоматизированная СІР-станция в комплекте с емкостями, приготовления и хранения моющих растворов, 20-комплект насосов (центробежных и роторных), 21-комплект нерж. труб, соединительной и запорной арматуры, 22-вспомогательное нестандартное оборудование, 23-компрессорный агрегат А-370-7-2

Интервал

Рисунок 3 - Схема размещения оборудования

Процесс искусственного охлаждения - понижение температуры молока ниже температуры окружающей среды. Искусственное охлаждение может быть достигнуто в процессе, связанном с отводом теплоты от молока.

В ОАО «Унинский маслозавод» для охлаждения продукции используется аммиачная холодильная установка (компрессорный агрегат А-370-7-2, два аммиачных насоса, ресивер циркуляционный), поскольку она более экономна по электроэнергии в сравнении с фреоновыми установками.

Технологическая карта процесса охлаждения представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Технологическая карта процесса охлаждения

Содержание операции	Инструмент, оборудование	Технические условия
Извлечь сетку из корпуса грязевого фильтра	Сетка, фильтр	
Обмотать смоченной в масле марлей		
Установить фильтр на всасывающей трубке компрессора	Патрубок компрессора	
Открыть все вентили (кроме клапанов для выпуска воздуха, которые напрямую сообщаются с атмосферным воздухом)	Манометр, аммиачные насосы	Вакуум с устойчивым остаточным давлением 13,3 кПа
Закрывать запорный вентиль	Нагнетательный трубопровод, манометр, система непосредственного кипения аммиака	Вакуум с устойчивым остаточным давлением 13,3 кПа
Закрывать вентили	Система непосредственного кипения аммиака	
Баллоны с жидким аммиаком поставить вниз вентилями на подставку	Баллоны	
Отобрать пробы содержимого в пробирку, приоткрывая запорные вентили	Пробирки	Не выше 0,2% влаги
Проверить осадок, оставшийся после испарения пробы в воздухе при комнатной температуре	Система непосредственного кипения аммиака	Не выше 0,2% влаги
Взвесить баллоны	Баллоны	

Включить вентиляцию	Вентиляция	
Удалить заглушки из фланцевых соединений всасывающего и нагнетательного трубопроводов	Система непосредственного кипения аммиака	
Открыть все вентили на испарителе	Система непосредственного кипения аммиака	

Продолжение таблицы 1

Содержание операции	Инструмент, оборудование	Технические условия
Закрывать вентили на конденсаторе	Система непосредственного кипения аммиака	
Контролировать заправку холодильной системы аммиаком		
Осуществлять поиск утечек аммиака с помощью индикаторных бумажек	Индикаторные бумажки	
Включить аммиачный компрессор	Система непосредственного кипения аммиака	Выравнивание давлений
Постепенно открыть всасывающий вентиль	Рессивер циркуляционный	
Визуально определить степень наполнения системы	Система непосредственного кипения аммиака	Проектное количество аммиака
Визуально определить уровень аммиака, который остался в емкостях, а также по разнице масс после взвешивания пустых баллонов	Баллоны	
Запустить систему	Приборы охлаждения	Температура кипения аммиака минус 10 °С
Поместить продукцию в холодильные камеры	Термометр, камеры с готовой продукцией	Температура -15 0С

Первоначальное заполнение аммиачной холодильной установки хладагентом производится на основе расчета общего заполнения ее элементов исходя из установленных норм заполнения внутреннего объема аппаратов:

- кожухотрубные испарители заполняются не больше 80% от их объема, панельные (вне зависимости от наличия отделителя жидкости) – на 50%;

- кожухотрубные конденсаторы могут заполняться полностью, других типов – на 80%;
- батареи холодильных камер с верхней подачей аммиака заполняются на 30%, с нижней – на 70%;
- воздухоохладители с верхней подачей аммиака заполняются на 50%, с нижней – на 70%;
- линейные ресиверы – на 50%;
- переохладители и трубопроводы жидкого аммиака заполняются полностью;
- другие аппараты заполняются в соответствие с технической документацией и установленными правилами заправки холодильных систем аммиаком.

При наполнении систем руководствуются величиной перегрева всасываемых компрессором паров аммиака и количеством жидкого хладагента в линейном ресивере и охлаждающих устройствах.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов в компрессорном цехе

Общим для всех производств молочной промышленности является использование в качестве исходного сырья молока — биологически весьма ценного продукта, содержащего все вещества, необходимые человеку для развития и жизни. Ко всем молочным производствам предъявляются высокие гигиенические требования, что обусловлено характером сырья и выпускаемой продукции [14, с.61].

Основными опасными и вредными производственными факторами в компрессорном цехе являются:

- повышенная влажность воздуха;
- токсический фактор.

Температура воздуха должна быть ниже 0 °С, а влажность – не более 70%. Для удаления избыточной влаги и борьбы с туманообразованием в верхнюю зону помещения подают сухой воздух, нагретый до 30-35 °С, который интенсивно поглощает влагу. Воздух удаляется вытяжной вентиляцией. Такое решение применимо в помещениях высотой более 5 м, так как в низких помещениях происходит повышение температуры в рабочей зоне [19].

Аммиак – это газ четвертого класса опасности, взрывоопасен при концентрации в воздухе более 15%, легче воздуха, при утечке пары аммиака поднимаются вверх.

Аммиак опасен для человека тем, что при попадании на тело, слизистую оболочку глаз, носа, рта может вызвать ожог. Если глубоко вдохнуть пары аммиака – можно получить ожог легких, остановку сердца и потерю сознания. При попадании аммиака на тело необходимо немедленно промыть его сильной струей воды в течение 15 минут. Если аммиак попал в дыхательные пути

человека надо его вывести на свежий воздух и дать попить сыворотку или раствор лимонной кислоты (1 чайная ложка на стакан воды), сделать ингаляцию раствором лимонной кислоты. Если человек потерял сознание – надо сделать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца [4].

2.2 Уровень производственного травматизма в организации и отрасли в целом

Действующее трудовое законодательство устанавливает, что ответственность за организацию труда в целом по предприятию несут его директор и главный инженер [7]. По отдельным подразделениям такая ответственность возложена на соответствующих руководителей этих подразделений (начальников цехов, участков, мастеров и т.д.). Непосредственное руководство по организации охраны труда осуществляет главный инженер предприятия.

Инженер по технике безопасности отвечает за организацию разработки мероприятий по технике безопасности производственными подразделениями и принимает участие во внедрении этих мероприятий; осуществляет контроль за соблюдением на предприятиях законодательства по технике безопасности и проверку выполнения намеченных мероприятий в области охраны труда; участвует в комиссиях по рассмотрению проектов строительства, реконструкции ремонта цехов и оборудования и по приемке их в эксплуатацию и в расследовании причин аварий и несчастных случаев.

Для выполнения этих функций инженеру по технике безопасности предоставлен ряд прав, в том числе, право давать указания руководителям цехов и участков об устранении недостатков и нарушений правил безопасности, право запрещать работу на отдельных производствах, участках, агрегатах и станках в условиях, явно опасных для жизни и здоровья работающих, право

принимать меры к изъятию инструментов, оборудования и приспособлений при несоответствии их требованиям техники безопасности и т. д.

По данным Росстата в молочной промышленности травматизм составляет 1,5 пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день в расчете на 1000 работающих (табл.2) [11].

Таблица 2 – Данные о травматизме по отрасли

Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих			из них со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих			Число дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности и на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1 пострадавшего	Израсходовано средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего, рублей
Всего	из них	Всего	из них				
	женщин		мужчин		женщин	мужчин	
1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	1,1	1,9	0,025	-	0,05	49,4	10485,3

На рисунке 4 представлена структура основных причина травм.

Рисунок 4 - Структура основных причина травм

Основными причинами травм являются:

1) Скользкие, мокрые или мыльные полы и лестницы - причина падений, на них можно поскользнуться.

2) Повреждения от удара движущихся частей не огражденных машин и механизмов, например, в зоне сужения, конвейеров, расфасовочно-упаковочных машин, наполнителей, машин для резания тонкими ломтиками и так далее.

3) Электрический удар, особенно во влажных условиях.

Коридоры и площадки следует содержать в чистоте. Пролитые вещества следует немедленно вытереть. Полы не должны быть скользкими. Машины и механизмы должны иметь соответствующее ограждение и заземление; в зонах повышенной влажности следует использовать прерыватели, которые срабатывают при нарушении цепи заземления.

Выполнение требований процедуры отключения оборудования и вывешивания предупреждающих знаков позволит предупредить травматизм персонала от внезапного включения машин и оборудования.

4) Термические ожоги можно получить при работе с паром на операции очистки, при утечке пара или при поломке гидравлического оборудования высокого давления.

5) При соприкосновении с жидким хладагентом - аммиаком можно получить криогенные «ожоги». Осуществление профилактических операций, устранение течей и предупреждение расплескивания, а также обучение персонала позволяет уменьшить до минимума риска получения ожогов. Пожары и взрывы. Течи в системе с использованием аммиака (нижний предел взрывоопасности аммиака 16%, верхний предел - 25%), наличие порошка сухого молока, других легко воспламеняющихся и горючих материалов, сварочные работы и течи в системе гидравлического оборудования высокого давления могут привести к возникновению пожара или взрыва. В холодильной системе с использованием в качестве хладагента аммиака необходимо установить датчики утечки аммиака. Воспламеняющиеся и горючие материалы следует хранить в закрытых металлических контейнерах. При распылении порошка молока необходимо выполнять соответствующие требования по предотвращению взрыва.

б) В морозильных камерах и холодильниках наблюдается вытравливание материалов и возникновение в них напряжений под действием охлаждения. В качестве мер предосторожности можно рекомендовать ношение защитной

одежды, сочетание работы в холодных и теплых помещениях, наличие теплых помещений для завтраков и предоставление горячего питья.

7) При осуществлении технологических процессов в производстве молочных продуктов возможно подвергнуться воздействию различных химических веществ, включая:

- пары аммиака при утечке аммиака из системы охлаждения;
- вызывающие коррозию химические вещества (например, фосфорная кислота, которая применяется при производстве творога, чистящие вещества, кислоты аккумуляторов и тому подобное) [12, с.30].;
- газообразный хлор, который образуется при смешивании хлорсодержащих санитарных средств с кислотами;
- перекись водорода, которая образуется на операциях расфасовки при очень высоких температурах;
- озон (и ультрафиолетовое облучение), образующийся при воздействии ультрафиолетового облучения на операциях санитарной обработки;
- моноокись углерода, которая образуется при взаимодействии щелочи с молочным сахаром на операции очистки в упаривателях молока;
- моноокись углерода, выделяющаяся из пропана или бензина автопогрузчиков, работающих на газе нагревателей или устройств для запечатывания картонных ящиков;
- хром, никель и другие, выделяющиеся при выполнении сварочных работ дымы и газы [8, с.92].

В ОАО «Унинский маслозавод» не было смертельных случаев травматизма, поскольку сотрудники стараются соблюдать все необходимые правила по охране труда и безопасности.

На рисунке 5 представлена динамика количества случаев травматизма в ОАО «Унинский маслозавод» за последние пять лет.

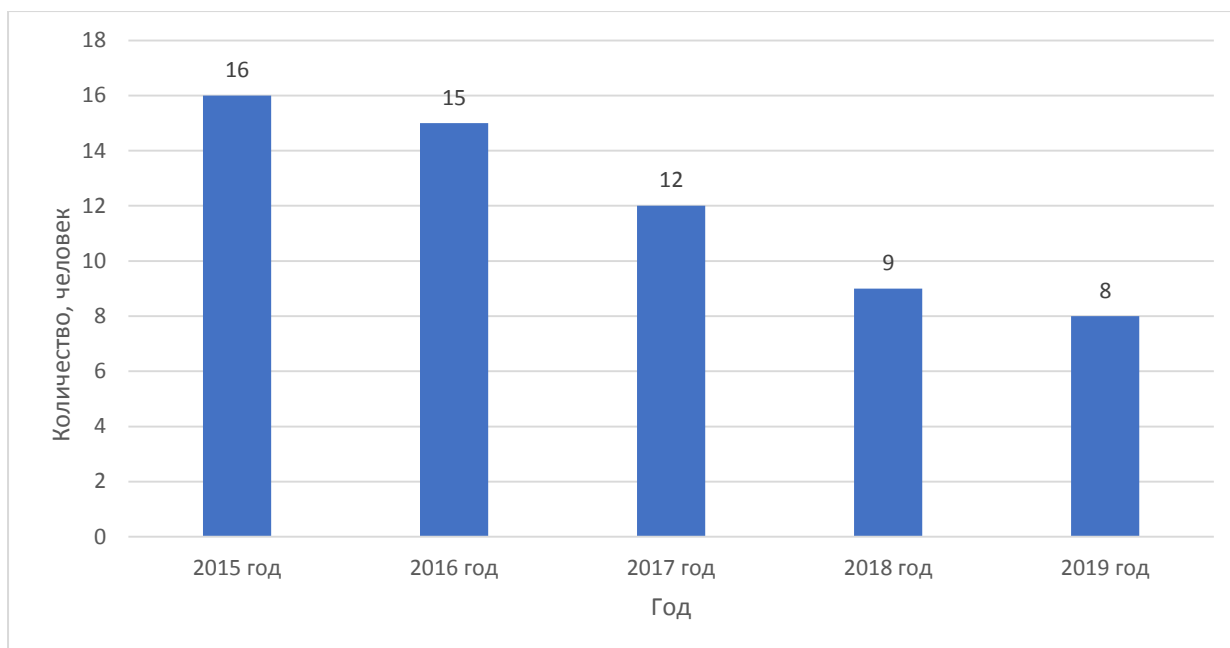


Рисунок 5 - Динамика количества случаев травматизма в ОАО «Унинский маслозавод»

Таким образом, наблюдается снижение уровня травматизма на предприятии. Основные причины травмирования представлены на рисунке 6.

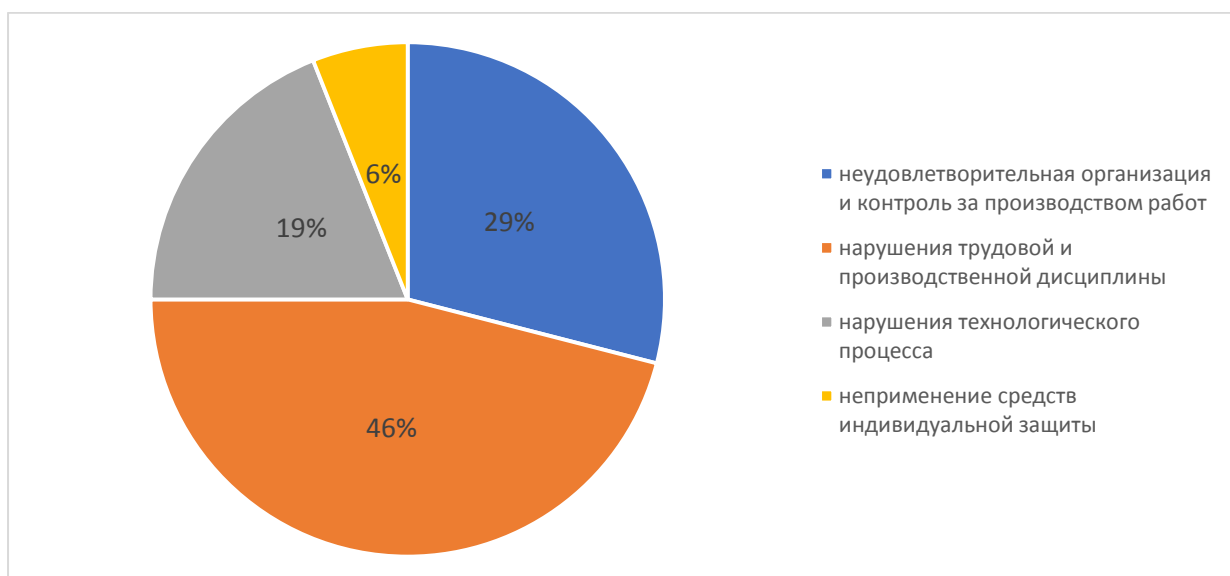


Рисунок 6 - Причины травмирования в ОАО «Унинский маслозавод»

Таким образом, главной причиной травмирования в ОАО «Унинский маслозавод» является нарушение трудовой и производственной дисциплины.

Персонал прошел обучение и знает методы работы с опасными химическими веществами. Указанные химические вещества имеют

соответствующую этикетку. В случае разливания химических веществ выполняются стандартные операции и последующая очистка. При необходимости используется местная вытяжная вентиляция. Также на предприятии пользуются защитной одеждой, защитными очками, масками для лица, перчатками и т.д.. Эти средства содержатся в рабочем состоянии. При работе с коррозионноактивными материалами рабочие места оснащены средствами для промывания глаз водой и источниками большого количества вода.

2.3 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Для защиты от опасных и вредных производственных факторов персоналу ОАО «Унинский маслозавод» согласно Приказу Минсельхоза РФ от 20.06.2003 №897 «Об утверждении Правил по охране труда в молочной промышленности» выдается бесплатно санитарная одежда, средства индивидуальной защиты, предусмотренные нормами, утвержденными в установленном порядке:

- костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий из хлопчатобумажных или смешанных тканей – 1 ед.;
- головной убор из хлопчатобумажных или смешанных тканей - 1 ед.;
- жилет утепленный - 1 ед.;
- ботинки кожаные с защитным подноском или туфли кожаные на противоскользящей подошве - 2 пары;
- перчатки с полимерным покрытием или рукавицы комбинированные с усилительными накладками - 12 пар;
- перчатки резиновые - 3 пары.

Санитарная одежда, средства индивидуальной защиты:

- а) соответствуют требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке, на соответствующие изделия;
- б) пригодны и удобны для пользования;
- в) имеют маркировку по защитным свойствам;
- г) предотвращают воздействие на работников опасных и вредных производственных факторов, а также не являются источником опасных и вредных факторов.

Персонал полностью обеспечен средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Во время работы также соблюдаются требования личной гигиены.

Технологический процесс охлаждения продукции требует обеспеченности персонала исправными противогазами марки КД и изолирующими дыхательными аппаратами сжатого воздуха АСВ. Противогазы должны храниться в аппаратном отделении в специальном шкафу у выхода. Снаружи аппаратного отделения, рядом с входной дверью, в шкафу должны находиться запасные противогазы и аппараты сжатого воздуха. Число противогазов в каждом из шкафов должно соответствовать числу рабочих машинного отделения, а аппаратов АСВ - не менее трех.

Кроме того, противогазы марки КД должны быть в шкафу в коридоре (вестибюле), прилегающем к холодильным камерам с непосредственным охлаждением, а также в производственных цехах, где установлено технологическое оборудование с непосредственным охлаждением. Число противогазов должно соответствовать числу одновременно работающих в указанных камерах (цехах).

Обслуживающий персонал аппаратного отделения аммиачных холодильных установок обязан иметь при себе противогазы марки КД.

Противогазы необходимо проверять на газопроницаемость в отношении аммиака не реже 1 раза в 6 месяцев.

Исправность изолирующих дыхательных аппаратов сжатого воздуха (типа АСВ) должна проверяться в сроки в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

В компрессорном цехе должно быть не менее трех костюмов (костюм Л-1 или защитный костюм с комплектующими изделиями по ТУ 6-ВН.6.066.00.000-88 КазХимНИИ), предназначенных для проведения аварийных работ в загазованном аммиаком помещении.

В ОАО «Унинский маслозавод» персонал обеспечен средствами индивидуальной защиты на 90% (не хватает дыхательных аппаратов сжатого воздуха), однако, главной проблемой в технологическом процессе охлаждения продукции остается опасность получения криогенных ожогов при соприкосновении с жидким аммиаком по причине нарушения трудовой и производственной дисциплины.

В технологическом процессе охлаждения продукции участвует машинист аммиачно-компрессорных установок.

3 Рекомендации по обеспечению безопасности работ в компрессорном цехе

На основании проведенного анализа в качестве рекомендаций по обеспечению безопасности работ в компрессорном цехе и с целью снижения случаев травмирования в процессе охлаждения продукции из-за соприкосновения с аммиаком можно рекомендовать внедрение одного из следующих проектов:

1) Бесфреоновый поточный охладитель молока и других жидких пищевых продуктов на фермах

Изобретение предназначено для использования в молочной и пищевой промышленности, сельском хозяйстве. Над резервуаром для молока установлена герметизированная емкость для хладоносителя, связанная с системой вакуумирования и с источником естественного холода. В верхней части на наружной поверхности емкости установлена кольцевая камера, соединенная с подающим молокопроводом. В нижней части камеры в непосредственном контакте с поверхностью емкости равномерно по окружности выполнены отверстия для подачи молока по наружной поверхности емкости. Охладитель имеет трубопроводы и регулирующие вентили. Изобретение обеспечивает повышение удельной производительности охладителя, снижение энергоемкости процесса, экологическую безопасность.

Изобретение относится к технике для сельского хозяйства, молочной и пищевой промышленности и может быть использовано для охлаждения молока и других жидких продуктов без применения фреоновых холодильных установок.

Задачей изобретения является обеспечение охлаждения молока в потоке, повышение удельной производительности охладителя и снижение энергоемкости процесса охлаждения, расширение сферы его применения в новых экологически безопасных поточных технологиях.

В результате использования изобретения за счет обтекания потоком молока наружной поверхности герметизированной емкости и использования естественного холода повышается удельная производительность охладителя, обеспечивается охлаждение молока в потоке, снижаются затраты энергии.

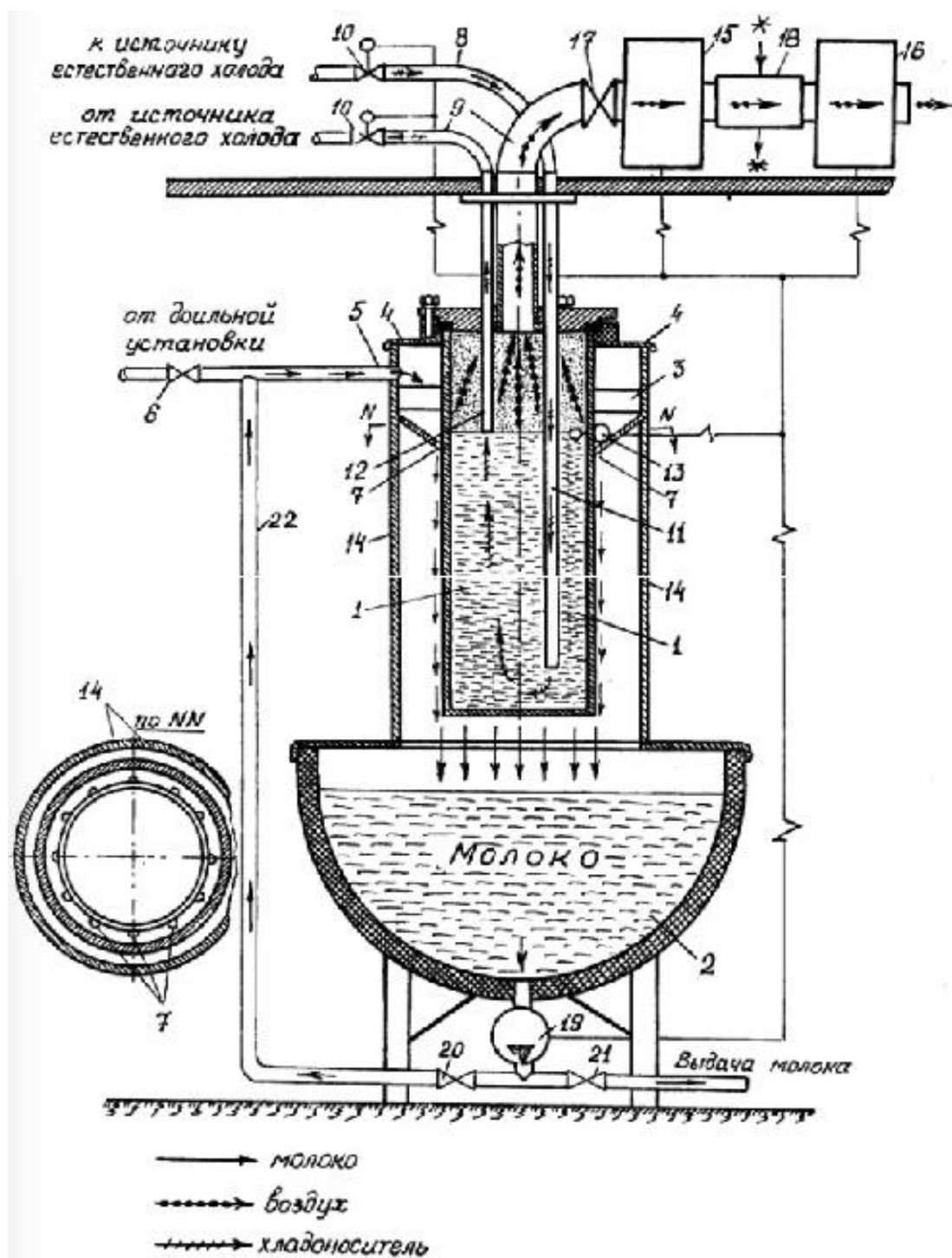


Рисунок 7 - Бесфреоновый поточный охладитель молока и других жидких пищевых продуктов на фермах

Вышеуказанный технический результат достигается тем, что герметизированная емкость соединена подводящим и отводящим трубопроводами и источником естественного холода и выполнена в виде цилиндра с гладкой или гофрированной цилиндрической поверхностью, установленного над резервуаром для молока, причем в верхней части на наружной поверхности герметизированной емкости установлена кольцевая камера, например, цилиндрической или конической формы, закрытая сверху съемными крышками и соединенная с подающим молокопроводом, а в нижней части кольцевой камеры в непосредственном контакте с цилиндрической поверхностью герметизированной емкости равномерно по окружности выполнены отверстия.

Предложенная установка обеспечивает охлаждение молока в потоке, при этом повышается удельная производительность, так как не требуется разгерметизация системы при охлаждении отдельных порций молока, при этом на 40-50% уменьшаются затраты энергии, поскольку охлаждение в холодное время года ведется от источника естественного холода.

2) Установка для охлаждения молока и других сельскохозяйственных продуктов

Изобретение предназначено для использования в пищевой промышленности и сельскохозяйственном производстве при обработке и хранении молока и других пищевых продуктов. Установка содержит две емкости для молока, соединенные одна с другой через охладитель, включенные вместе с баком и резервуаром в контур циркуляции хладагента. Также имеются контур прокачки хладоносителя и контур прокачки охлаждающей среды через устройство для термообработки хладоносителя. Установка содержит холодильную камеру для сельскохозяйственных продуктов с радиатором и устройство для сброса тепла. Изобретение создает возможность параллельного эффективного охлаждения молока и других сельскохозяйственных продуктов за счет быстрого охлаждения хладагента и хладоносителя. Установка

обеспечивает при эксплуатации экологическую чистоту, имеет большой срок службы и может быть использована в любое время года.

Изобретение относится к холодильному технологическому оборудованию и может быть использовано в сельскохозяйственном производстве и пищевой промышленности при обработке и хранении молока и других пищевых продуктов.

Задачей настоящего изобретения является создание высокоэффективной установки, позволяющей параллельно осуществлять охлаждение молока и других сельскохозяйственных продуктов, способной осуществлять быстрое охлаждение хладоносителя и хладагента, обладающей экологической чистотой в эксплуатации и большим сроком службы в любое время года.

Для достижения этого технического результата установка для охлаждения молока и других сельскохозяйственных продуктов, содержащая охладитель, бак для хладагента, соединенный с охладителем, и насос для перекачки хладагента, отличается тем, что установка содержит две емкости для молока, соединенные одна с другой через охладитель, резервуар, установленный между охладителем и баком для хладагента, устройство термообработки хладоносителя, связанное с баком для хладагента и с системой подачи охлаждающей среды, холодильную камеру для сельскохозяйственных продуктов с радиатором, соединенным с устройством для обработки хладоносителя и с баком для хладагента, устройство для сброса тепла и насосы для перекачки молока и хладоносителя.

Устройство для сброса тепла может быть установлено в трубопроводе, соединяющем устройство термообработки хладоносителя и бак для хладагента. Оно может быть установлено в трубопроводе с возможностью контакта с атмосферой.

Это позволяет использовать установку круглогодично, уменьшить расход электроэнергии в зимнее и холодное время года за счет полного или частичного отключения устройства для термообработки хладоносителя.

Установка для охлаждения молока и других сельскохозяйственных продуктов характеризуется также тем, что устройство для сброса тепла может быть выполнено в виде радиатора с вентилятором. Это позволит более быстро производить отвод тепла.

Изобретение характеризуется также тем, что емкости для молока могут быть соединены друг с другом дополнительным трубопроводом, что позволяет в случае необходимости дополнительного охлаждения молока производить это легко и просто.

В установке для охлаждения молока и других сельскохозяйственных продуктов трубопроводы соединения размещенного в холодильной камере радиатора с устройством для термообработки хладоносителя и баком для хладагента соединены друг с другом трубопроводом, в котором установлен электроклапан. Такое выполнение позволяет автономно производить охлаждение молока и сельскохозяйственных продуктов.

Установка может быть снабжена дополнительным резервуаром, соединенным с входом устройства термообработки хладоносителя, что позволяет в случае использования в качестве системы подачи охлаждающей среды магистрального водопровода отводить теплую воду, полученную в результате обработки холодной воды для термообработки хладоносителя, хранить ее и использовать для промышленных нужд.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где представлена схема установки для охлаждения молока и других сельскохозяйственных продуктов с разными системами подачи охлаждающей среды:

На рисунке 8 показана схема установки с системой подачи охлаждающей среды в виде градирни.

На рисунке 9 показана схема установки с системой подачи охлаждающей среды в виде радиатора типа воздух – жидкость.

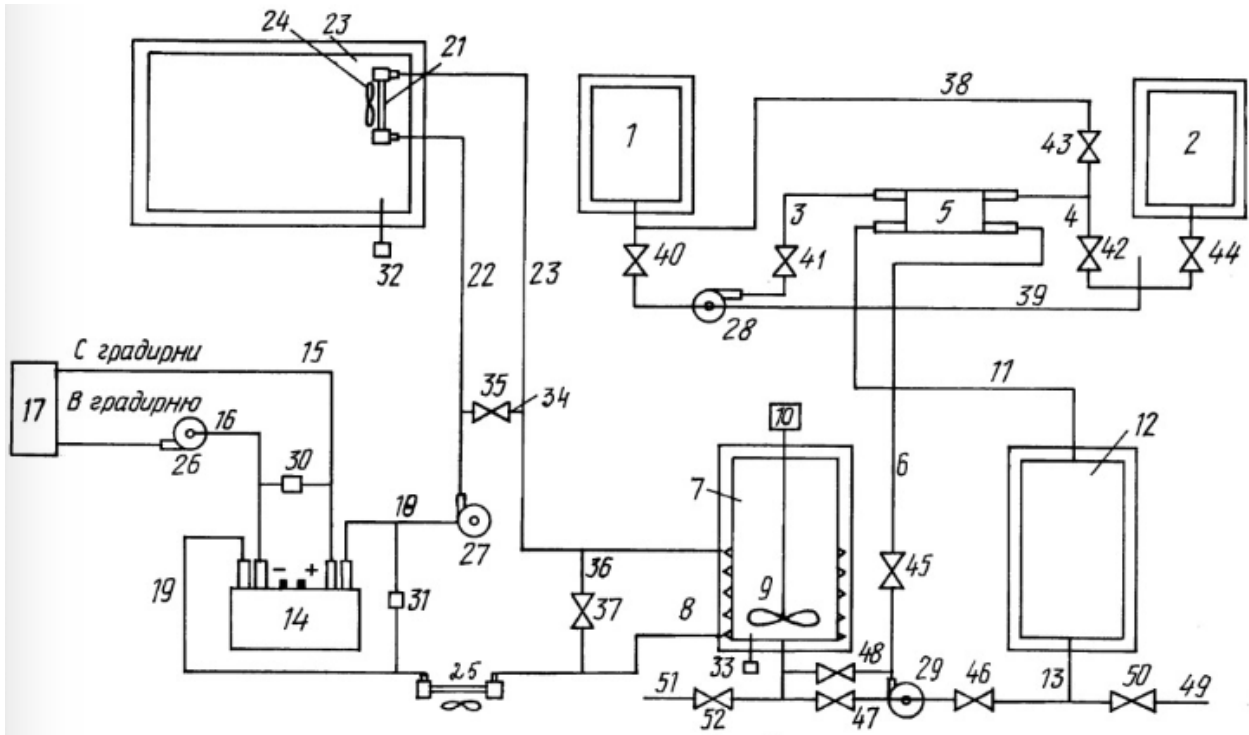


Рисунок 8 – Схема установки с системой подачи охлаждающей среды в виде градирни

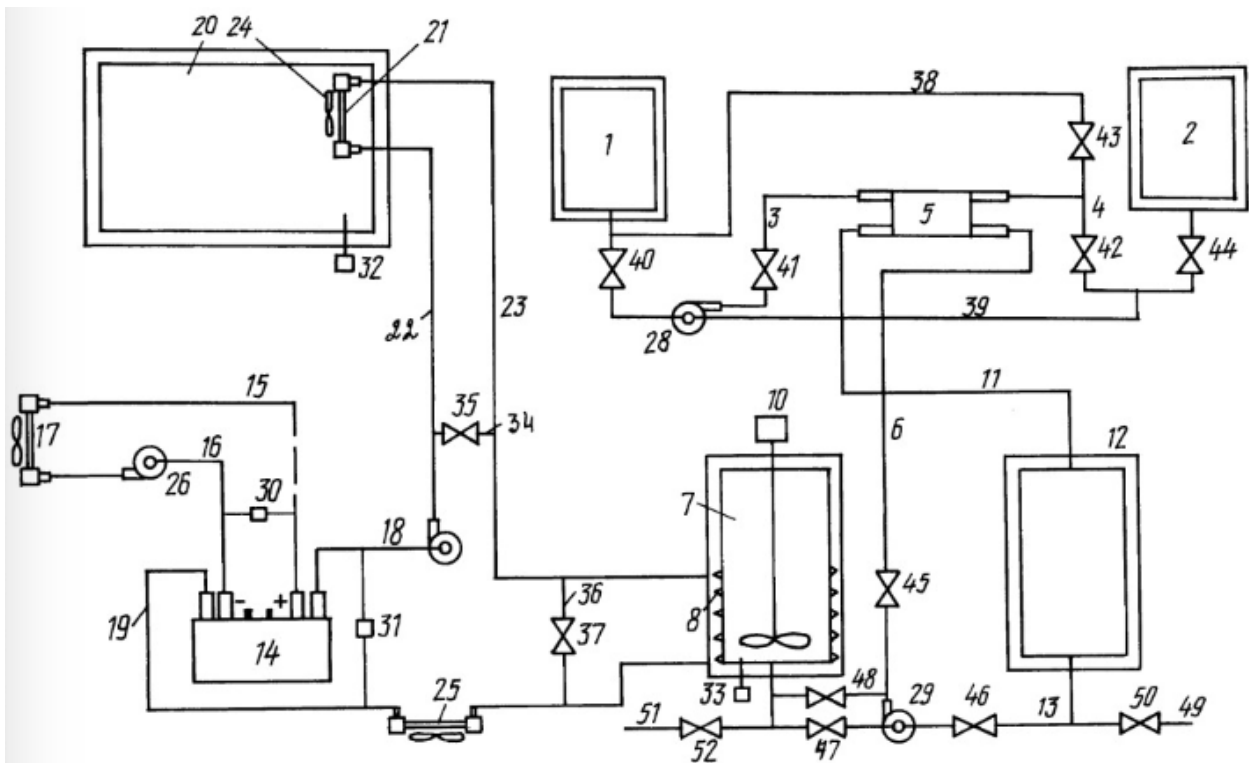


Рисунок 9 – Схема установки с системой подачи охлаждающей среды в виде радиатора типа воздух – жидкость

На рисунке 10 показана схема установки с системой подачи охлаждающей среды в виде магистрального водопровода.

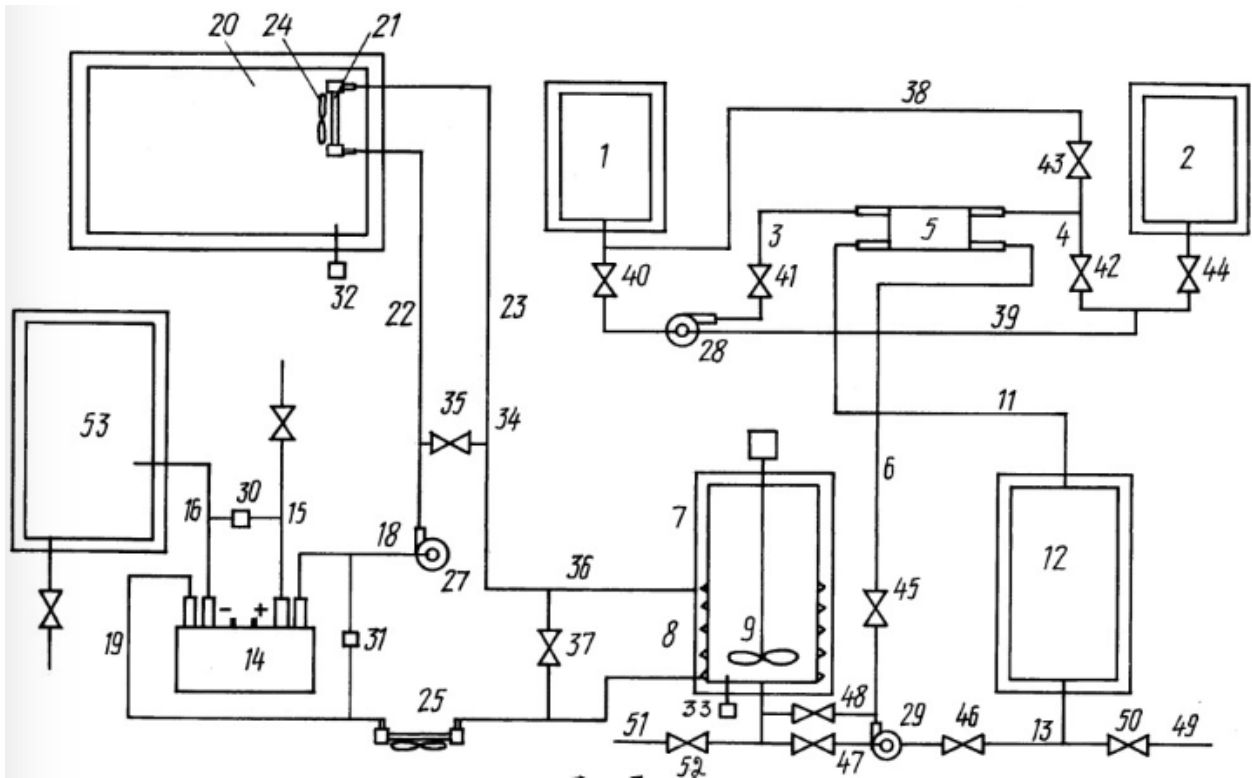


Рисунок 10 – Схема установки с системой подачи охлаждающей среды в виде магистрального водопровода

Поскольку второй проект является более дорогостоящим, для реализации был выбран первый проект.

4 Охрана труда

Организация работы в сфере обеспечения безопасности производственной деятельности заключается в выборе и формировании такой структуры управления охраной труда на предприятии, которая наилучшим образом соответствовала бы выполнению своей главной задачи - созданию безопасных и здоровых условий труда для работающего персонала.

Ответственность за состояние охраны труда в ОАО «Унинский маслозавод» возложена на инженера по охране труда. На предприятии обеспечивается соблюдение законов, норм, правил и инструкций по охране труда.

Структура системы управления охраной труда представлена на рисунке 11.

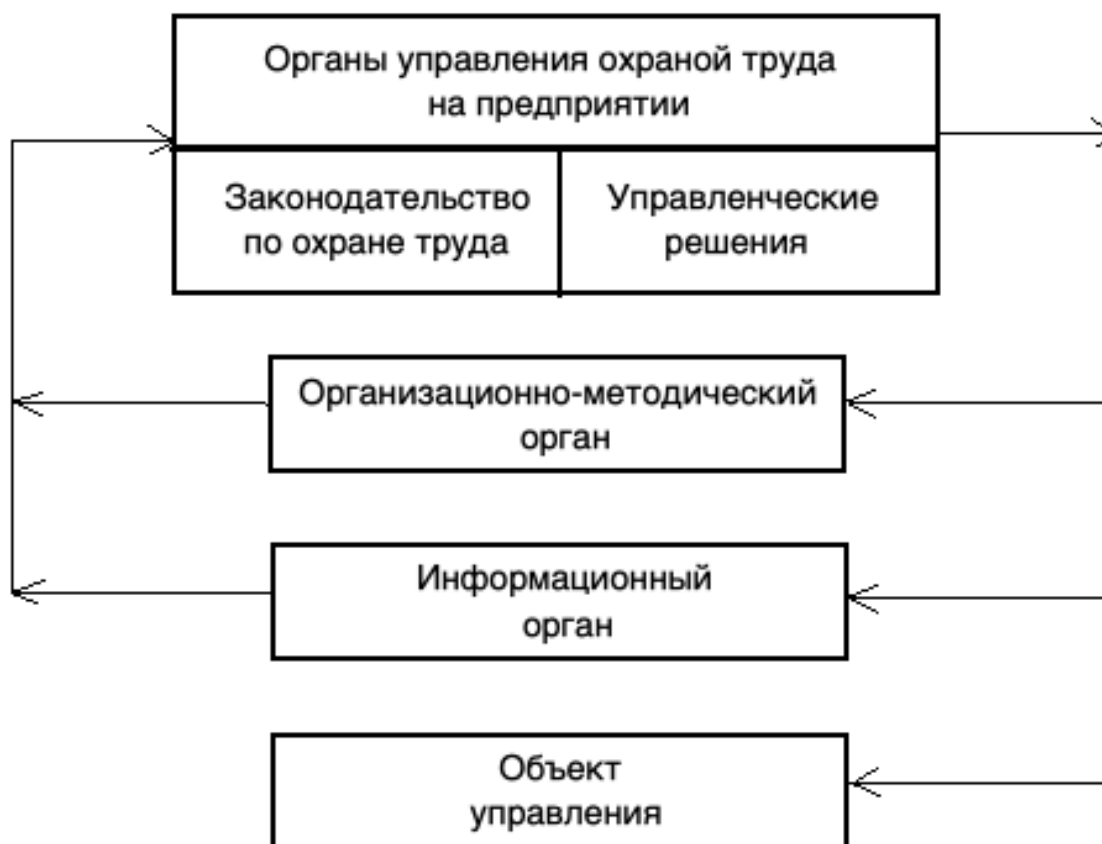


Рисунок 11 – Структура системы управления охраной труда

На предприятии действует административно-общественный контроль охраны труда. В каждом цехе на каждом участке производства имеются журналы контроля, в которых постоянно ведутся записи и отметки о выполнении работ по созданию безопасных условий труда.

Условия труда определяются технологией производства, его организацией и трудовым процессом, с одной стороны, и окружающей рабочего санитарно-гигиенической обстановкой, с другой. К санитарно-гигиеническим условиям труда относятся метеорологические условия и факторы, степень загрязнения воздуха парами, пылью, газами, а также шумы и вибрации.

В ОАО «Унинский маслозавод» также имеются инструкция по видам деятельности. Утвержденные инструкции в ОАО «Унинский маслозавод», для работников, учитываются инженером по охране труда в журнале учета. Надзор и контроль над соблюдением правил и инструкций по охране труда осуществляется федеральными органами надзора. Инструкции для работников по профессиям и на отдельные виды работ разрабатываются в соответствии с утвержденным работодателем перечнем, который составляется при участии руководителей подразделений, служб главных специалистов и др. Разработка инструкций для работников осуществляется на основе приказа главы правления. Инструкции для работников разрабатываются руководителями подразделений (цехов, отделов и д.)

В ОАО «Унинский маслозавод» инженер по охране труда проходит обучение и проверку знаний по охране труда периодичностью не реже 1 раза в 12 месяцев. Главные специалисты предприятия, включая руководителей, обучаются и аттестуются каждые 3 года в специальных учебных центрах. Средства на обучение выделяются незначительные.

В ОАО «Унинский маслозавод» за противопожарную безопасность отвечает инженер по охране труда, в обязанности которого входит следующее (рис.12).

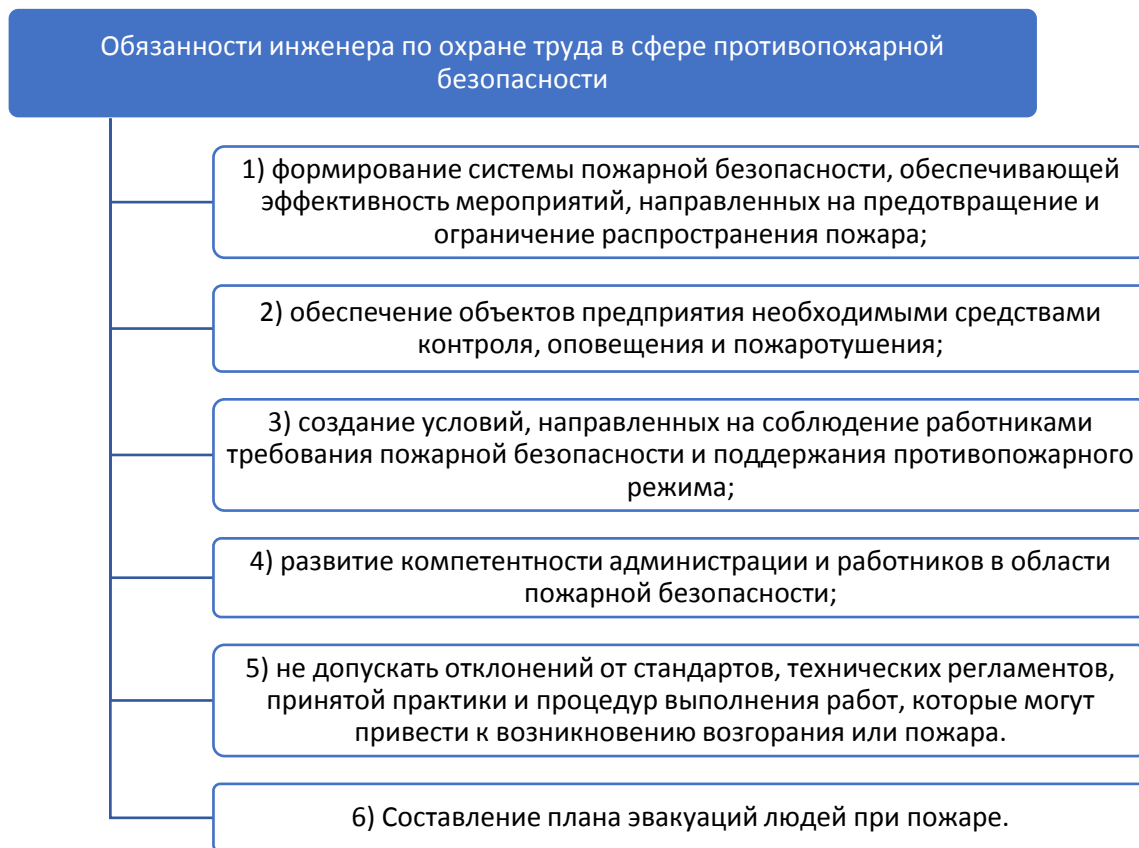


Рисунок 12 - Обязанности инженера по охране труда в сфере противопожарной безопасности

В ОАО «Унинский маслозавод» не содержится пожарная безопасность на должном уровне. На предприятии разработаны инструкции по мерам пожарной безопасности, в которых указаны для отдельных участков производства мероприятия по противопожарному режиму, предельные показания контрольно-измерительных приборов, порядок и нормы хранения взрыво- и пожароопасных веществ. Однако не хватает изолирующих дыхательных аппаратов сжатого воздуха (типа АСВ).

Проведем SWOT-анализ системы охраны труда в ОАО «Унинский маслозавод».

Таким образом, можно сделать вывод, что сильными сторонами системы охраны труда предприятия являются:

- инженер по охране труда имеет большой опыт работы;

- проведение стажировки при смене трудовой деятельности или при приеме на работу работников;
- закупка средств малой механизации и сертифицированного оборудования;
- информационное обеспечение системы охраны труда.

Таблица 3 – SWOT-анализ системы охраны труда

Сильные стороны	Возможности совершенствования
1. инженер по охране труда имеет большой опыт работы 2. проведение стажировки при смене трудовой деятельности или при приеме на работу работников 3. закупка средств малой механизации и сертифицированного оборудования 4. информационное обеспечение системы охраны труда	1. улучшение условий труда работников предприятия 2. повышение эффективности работы 3. снижение профессиональных заболеваний и травматизма 4. увеличение штата отдела охраны труда
Слабые стороны	Угрозы
1. инженер по охране труда очень загружен работой 2. недостаточно контроля за условиями труда со стороны администрации и необходимы выбранные в подразделениях из числа работающих уполномоченные по охране труда 3. устаревшая система пожарной безопасности	1. рост числа несчастных случаев 2. рост количества профессиональных заболеваний 3. снижение мотивации к эффективной трудовой деятельности 4. финансовые потери, связанные с наступлением несчастных случаев 5. потери рабочего времени

Однако, несмотря на эти сильные стороны, у службы охраны труда предприятия существуют и существенные недостатки. К таким недостаткам относится то, что инженер по охране труда очень загружен работой; недостаточно контроля за условиями труда со стороны администрации и необходимы выбранные в подразделениях из числа работающих уполномоченные по охране труда; устаревшая система пожарной безопасности.

Из-за всех недостатков системы охраны труда, можно выделить угрозы, не устранение которых создает опасность для сотрудников ОАО «Унинский

маслозавод». К таким угрозам можно отнести возможность роста числа несчастных случаев и профессиональных заболеваний; снижение мотивации к эффективной трудовой деятельности; финансовые потери, связанные с наступлением несчастных случаев; потери рабочего времени. Все эти проблемы требуют скорейшего совершенствования.

Плановую спец. оценку условий труда нужно провести не позднее пяти лет с даты утверждения отчета о проведении последней оценки. В некоторых случаях срок может быть сокращен или увеличен (получение декларации в Гос. инспекции труда). Если на рабочем месте, на котором уже проведена спец. оценка, произошел несчастный случай, причиной которого (одной из причин) стало воздействие на работника вредных и/или опасных производственных факторов, то в течение шести месяцев со дня этого происшествия необходимо провести внеплановую спец. оценку (ч. 1, 2 ст. 17 Закона №426-ФЗ). На новых рабочих местах проверка проводится в течение 12 месяцев со дня ввода их в эксплуатацию. По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

Процедуру «Проведение специальной оценки условий труда» условно можно подразделить на три этапа: подготовительный этап, проведение СОУТ, оформление результатов.

1) Подготовительный этап

На первом, подготовительном этапе работодатель издает приказ о проведении СОУТ. Унифицированной формы приказа о проведении СОУТ законодательством не установлено, поэтому его составляют в произвольной форме. В приказе должны быть включены сведения о составе комиссии, графике проведения СОУТ. В состав комиссии включаются представители работодателя, в том числе специалист по охране труда, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников. Число участников должно быть нечетным, возглавляет комиссию работодатель или его представитель.

Комиссия до начала выполнения работ по проведению СОУТ утверждает перечень рабочих мест, на которых будет проводиться СОУТ. При составлении перечня необходимо пользоваться штатным расписанием.

2) Проведение СОУТ

Эксперт организации, привлекаемой для проведения СОУТ, проводит идентификацию вредных и опасных производственных факторов.

Процедура идентификации включает в себя:

- выявление на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса;
- сопоставление выявленных на рабочих местах факторов с факторами, указанными в Классификаторе вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса.

В случае, если вредный фактор не был идентифицирован, то условия труда признаются допустимыми. И на такие рабочие места оформляется декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда. Она действительна в течение 5 лет, указанный срок исчисляется со дня утверждения комиссией отчета о проведении СОУТ. Прекратить свое действие она может и раньше, в том случае, если на рабочем месте, где была принята декларация, происходит несчастный случай, либо было зафиксировано профессиональное заболевание. Если же в период действия декларации не было зафиксировано обстоятельств, указанных выше, срок ее продляется еще на 5 лет. Если вредный фактор был идентифицирован, эксперт проводит инструментальные измерения вредных факторов, далее идет аналитическая оценка. Полученные результаты сравнивают с нормативами, и устанавливается класс условий труда.

3) Оформление результатов

Организация, проводящая СОУТ, составляет отчет о ее проведении, который подписывается всеми членами комиссии и утверждается председателем комиссии. В течение 30 календарных дней со дня утверждения

отчета о проведении СОУТ, работодатель знакомит работников с результатами проведения СОУТ на их рабочих местах под роспись.

Таблица 4 - Действия при проведении процедуры «Проведение специальной оценки условий труда»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Издание приказа о проведении СОУТ	Директор предприятия	Директор предприятия	Штатное расписание	Приказ о проведении СОУТ	В приказе должны быть включены сведения о составе комиссии, графике проведения СОУТ
Формирование комиссии	Директор предприятия	Директор предприятия	Штатное расписание	Приказ о проведении СОУТ	В состав комиссии включаются представители работодателя, в том числе специалист по охране труда, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников
Идентификация вредных и опасных производственных факторов	Специалист по охране труда	Эксперт организации, привлекаемой для проведения СОУТ	Классификатор вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса	Декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда	Декларация действительна в течение 5 лет, указанный срок исчисляется со дня утверждения комиссией отчета о проведении СОУТ
Оформление результатов	Специалист по охране труда	Эксперт организации, привлекаемой для проведения СОУТ	Декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда	Отчет о проведении специальной оценки условий труда	Отчет о е проведении оценки, который подписывается всеми членами комиссии и утверждается председателем комиссии

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Основной экологической проблемой, связанной с производством молочных продуктов, является большой объем жидких стоков.

Как правило, контролирурующие органы требуют очистки таких сточных вод до сброса в естественные водоемы. Загрязняющие вещества стоков могут влиять на качество грунтовых вод [18, с.66].

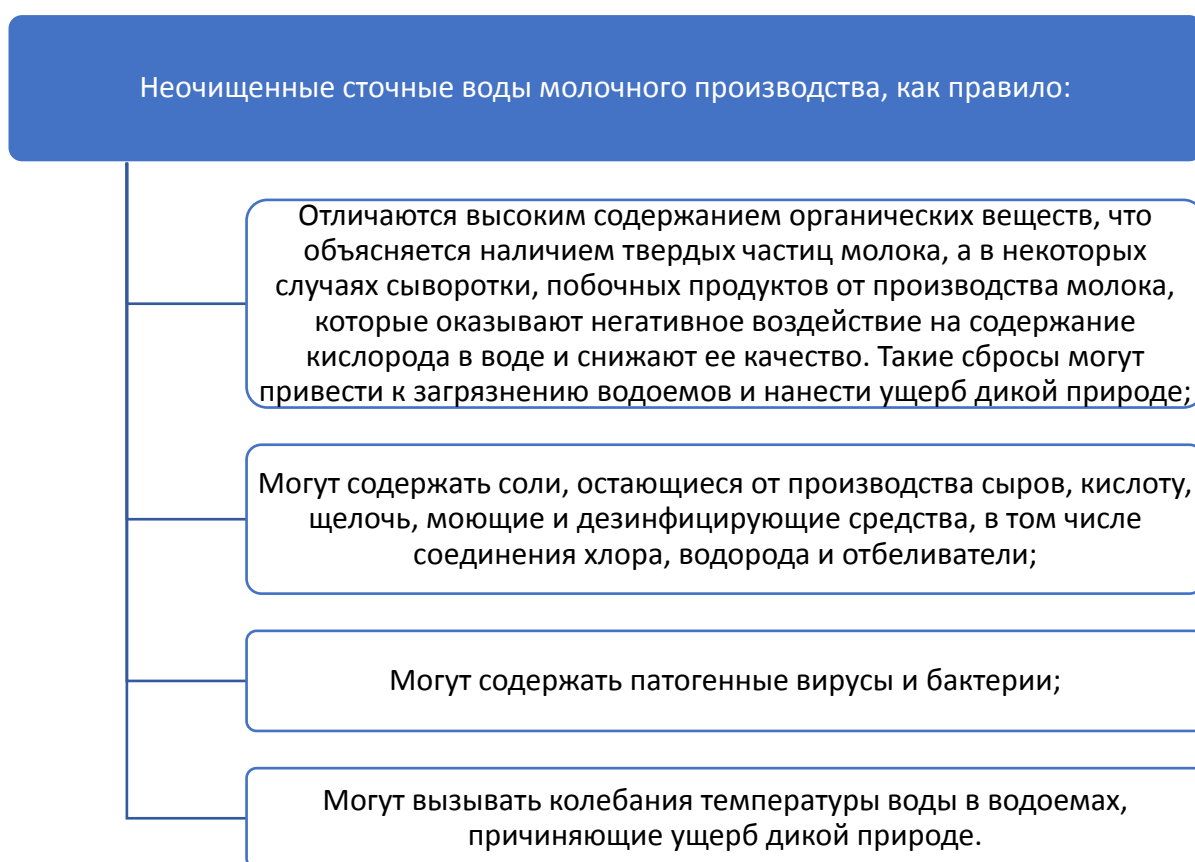


Рисунок 13 – Характеристика неочищенных сточных вод молочного производства

Качественные и количественные характеристики сточных вод зависят от мощности молокоперерабатывающего предприятия и ассортимента

выпускаемой продукции, при этом расход свежей воды составляет в среднем 3–12 м³ /т молока (табл.5). В зависимости от загрузки мощностей молокозавода коэффициент часовой неравномерности стоков (отношение максимального к среднему часовому расходу) составляет 1,5-2,5. Учитывая ассортимент конкретного молочного завода, определяют соотношение ХПК/БПК₅, которое может составлять от 1,2 до 1,55.

Таблица 5 - Характеристика сточных вод ОАО «Унинский маслозавод»

Показатели	Значения показателей, мг/л
Взвешенные вещества	350
Сухой остаток	90
Азот общий	50
Фосфор	7
Жиры	до 100
Хлориды	150
ХПК	1200
БПК _{полн}	1000
рН	6,5-8

Сточные воды, сбрасываемые предприятиями молочной промышленности, делятся на: производственные, хозяйственно-бытовые, теплообменные, ливневые.

Производственные сточные воды являются самыми загрязненными. Образуются они в результате различных технологических операций, а также при мойке оборудования, технологических трубопроводов, автомобильных и железнодорожных цистерн, флагов, стеклотары, полов, панелей производственных помещений. Их нагрузка по БПК₅ зависит от ряда факторов и колеблется в пределах 500 – 2000 г О₂ на 1 м³ [13, с.31].

Хозяйственно-бытовые сточные воды составляют большую часть общего количества сточных вод. Их нагрузка по БПК₅ зависит от количества рабочих

на производстве, а также от степени обеспечения предприятия санитарным и хозяйственным оборудованием и составляет в среднем 400 г O₂ на 1 м³.

Теплообменные сточные воды относятся к группе условно чистых вод. Они образуются при охлаждении молока и молочных продуктов, молочного оборудования, а также холодильной аппаратуры и чаще всего благодаря небольшой степени загрязнений направляются в систему оборотного водоснабжения или на повторное использование для мойки оборудования, тары и других целей. Нагрузка теплообменных вод по БПК₅ приблизительно 20 г O₂ на 1 м³.

Ливневые сточные воды образуются из атмосферных осадков. Их нагрузка зависит от состояния территории предприятия, покрытия кровли, вида автотранспорта и его интенсивности, степени загрязнения воздуха, интенсивности и длительности осадков. Нагрузка по БПК₅ колеблется в пределах 30 – 100 г O₂ на 1 м³ [5, с.58].

Производственные сточные воды ОАО «Унинский маслозавод» относятся к группе стоков с органическими загрязнениями. Свежие производственные стоки имеют белый или бледножелтый цвет. Взвешенные вещества находятся в пределах 300-600 мг/л, что характеризует стоки молочных производств как мутные. Реакция среды их слабощелочная. Концентрация общего азота и фосфора в пересчете на пентавалентный оксид составляют, соответственно, 50-90 мг/л и 8-16 мг/л, что говорит о высоком содержании в стоках биогенных элементов. Значения БПК_{полн} являются самыми высокими среди стоков предприятий пищевого профиля и составляют от 1200 до 2400 мг/л и выше, при этом максимальная их величина характерная для сыродельных и масляных производств. Показатели ХПК при этом определяются равными 1500-3000 мг/л и выше, что говорит о больших количествах, легко окисляемых биологическим путем органических загрязнений. Поскольку в сточных водах содержатся белковые вещества, углеводы и жиры, они быстро подвергаются загниванию и закисанию. Наступает сбраживание молочного сахара в молочную кислоту, что

приводит к осаждению казеина и других белковых соединений. Загнивание протеинов сопровождается выделением сероводорода. Активная кислотность сточных вод при этом снижается до 4,5 ед. Производственные стоки молочных предприятий содержат так же остатки моющих и дезинфицирующих средств. Самыми опасными для водоемов являются сточные воды, сбрасываемые при производстве казеина, твердых сыров и творога.

Сточные воды предприятий молочной промышленности в случае сброса их в водоемы без предварительной очистки оказывают вредное воздействие на воду последних. В результате биохимического окисления органические соединения, содержащиеся в сточных водах, из водоемов поглощают большое количество кислорода, в результате чего фауна и флора водоемов могут погибнуть [15, с.20].

В ОАО «Унинский маслозавод» предусмотрено устройство двух самостоятельных сетей канализации; для производственных загрязнений и бытовых стоков и для незагрязненных и дождевых сточных вод. Загрязненные сточные воды подвергают очистке совместно с бытовыми сточными водами населенных пунктов или других промышленных предприятий. Для механической очистки сточных вод предусмотрена установка решеток, песколовок, жироловок, барботируемых усреднителей.

Водоснабжение

Вода в большом объеме необходима для очистки технологического оборудования и рабочих зон в целях соблюдения санитарных норм, а также для охлаждения и производственных целей. Объем образующихся сточных вод тесно связан с объемом воды, потребляемой в этих процессах.

Если предприятие осуществляет водозабор, в разрешении на водозабор или на водопользование обычно устанавливаются лимиты на объем водозабора, так как их превышение может оказать воздействие на жизнедеятельность местного населения. В случае, если имеет место рост производства, это должно быть обязательно отражено в разрешении [11].

Энергопотребление

ОАО «Унинский маслозавод» потребляет большое количество энергии (электричество и дизельное топливо) для пуска электродвигателей технологического оборудования, для нагрева, выпаривания и сушки, охлаждения и заморозки и систем для производства сжатого воздуха.

Приблизительно 80% энергопотребления направлено на то, чтобы генерировать горячую воду и пар для технологических целей, и может быть получено за счет сжигания ископаемого топлива.

Использование энергии напрямую связано с эксплуатационными затратами предприятия. Производство и потребление энергии могут регулироваться, либо могут вводиться налоги/сборы, нацеленные на снижение энергопотребления и сопутствующих выбросов газа, например, углекислого газа. Инвестиции в технологию могут потребоваться в том случае, если контролирующими органами установлены целевые показатели, направленные на сокращение энергопотребления и выбросов углекислого газа.

Твердые отходы

Твердые отходы образуются из:

- не соответствующих требованиям продуктов и потерь товарной продукции;
- шлама от очистки сточных вод;
- осадка фильтров и отходов упаковки [6, с.105].

Для упаковки молочных продуктов используют различные материалы, включая картон, ламинированный полимерной пленкой, пластиковые бутылки, стеклянные бутылки, фольгу, воск, пластиковую пленку и банки. Твердые отходы образуются из обрезков упаковочных материалов и неправильно упакованных молочных продуктов. Собственно продукция зачастую может быть возвращена для переработки, но упаковка, как правило, идет в отходы.

Твердые отходы хранятся в отвечающих требованиям контейнерах и сортируются для последующей переработки. Твердые отходы регулярно

утилизируются во избежание неприятного запаха, мусора и проблем, связанных с мухами и грызунами. Для этого они отвозятся на перерабатывающие заводы.

Выбросы в атмосферу

- процессы пастеризации/стерилизации требуют значительных тепловых генерирующих мощностей. Многие крупные молочные предприятия устанавливают на объекте котлы для достижения необходимого для производства высокотемпературного режима. Выбросы отработанного газа из котлов зависят от вида используемого топлива (угля, нефти или газа) [16, с.11];
- в результате выбросов из сушильного и упаковочного оборудования мелкодисперсная пыль сухого молока может скапливаться на близлежащих поверхностях [17, с.33]. Присутствие горячего воздуха и мелкодисперсной пыли создает опасность пожара и взрыва. При увлажнении такие скопления окисляются, что в экстремальных случаях может привести к коррозии.

С целью сокращения выбросов в атмосферу в ОАО «Унинский маслозавод» установлена система вытяжной вентиляции.

Разработаем регламентированную процедуру регистрации опасного производственного объекта:

- сбор комплекта документов в соответствии с требованиями Ростехнадзора;
- идентификация опасного производственного объекта;
- разработка сведений, характеризующих опасный производственный объект;
- разработка заявления на регистрацию ОПО;
- сбор, оформление описи, подача документов в Ростехнадзор;
- получение бланка свидетельства о регистрации опасного производственного объекта, утвержденных сведений, характеризующих ОПО, в Ростехнадзоре.

Регистрация опасных производственных объектов осуществляется регистрирующим органом по месту нахождения эксплуатирующей их организации. Отнесение объектов к опасным производственным объектам осуществляется эксплуатирующей организацией на основании проведения их идентификации.

При осуществлении идентификации эксплуатирующей организацией должны быть выявлены все признаки опасности на объекте, учтены их количественные и качественные характеристики, а также учтены все осуществляемые на объекте технологические процессы и применяемые технические устройства, обладающие признаками опасности, позволяющие отнести такой объект к категории опасных производственных объектов.

При проведении идентификации эксплуатирующая организация осуществляет анализ:

- проектной документации (документации) объекта, с учетом внесенных изменений (при их наличии);
- обоснования безопасности опасного производственного объекта (в случае его разработки);
- декларации промышленной безопасности (в случае ее разработки);
- технологических регламентов;
- генерального плана расположения зданий и сооружений;
- сведений о применяемых технологиях основных и вспомогательных производств;
- спецификации установленного оборудования;
- документации на технические устройства, используемые на объекте;
- данных о количестве опасных веществ, которые одновременно находятся или могут находиться на объекте.

На основании данных, полученных в ходе идентификации объекта, эксплуатирующая организация оформляет сведения, характеризующие опасный производственный объект. По результатам идентификации эксплуатирующая

организация присваивает опасному производственному объекту наименование (именной код объекта). Присвоение наименования опасному производственному объекту осуществляется в соответствии с признаком опасности, который наиболее полно характеризует деятельность на объекте из всех выявленных на объекте признаков опасности.

Для регистрации объекта в государственном реестре организация, эксплуатирующая этот объект, не позднее 10 рабочих дней со дня начала его эксплуатации представляет в регистрирующий орган на бумажном носителе или в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью, заявление в соответствии с административными регламентами регистрирующих органов и прилагает к нему следующие документы:

1) сведения, характеризующие каждый опасный производственный объект (в 2 экземплярах), подписанные руководителем юридического лица либо его уполномоченным представителем, индивидуальным предпринимателем либо его уполномоченным представителем и заверенные печатью (в случае наличия) или подписанные усиленной квалифицированной электронной подписью в случае представления сведений в форме электронного документа;

2) копии документов, подтверждающих наличие на праве собственности или ином законном основании опасного производственного объекта, в том числе земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещается опасный производственный объект (для объектов недвижимости), права на которые не зарегистрированы в едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае, если такие права зарегистрированы в указанном реестре, представляются реквизиты документов, подтверждающих наличие на праве собственности или ином законном основании таких земельных участков, зданий, строений и сооружений);

3) обоснование безопасности опасного производственного объекта с указанием реквизитов положительного заключения экспертизы промышленной

безопасности обоснования безопасности опасного производственного объекта (в случаях, установленных пунктом 4 статьи 3 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»);

4) текстовую часть подраздела «Технологические решения» проектной документации (документации) на опасные производственные объекты капитального строительства (с указанием реквизитов заключения соответствующей экспертизы здания и сооружения на опасном производственном объекте, предназначенные для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий).

При внесении в государственный реестр изменений в сведения об опасном производственном объекте и/или эксплуатирующей организации (его собственнике) и/или сведений, указанных эксплуатирующей организацией в заявлении о регистрации опасного производственного объекта в государственном реестре, эксплуатирующая организация направляет в регистрирующий орган соответствующие документы в течение 10 рабочих дней с момента указанных изменений.

При осуществлении регистрации опасного производственного объекта в государственном реестре регистрирующий орган в срок, не превышающий 20 рабочих дней:

- проверяет документы на полноту и достоверность их заполнения, достоверность содержащихся в них сведений, а также ведомственную принадлежность объекта;
- проверяет полноту и правильность проведенной идентификации опасного производственного объекта, наличие признаков опасности у опасного производственного объекта;
- вносит сведения об объекте и эксплуатирующей его организации в государственный реестр, присваивает ему регистрационный номер, а

также выдает свидетельство о регистрации и 1 экземпляр сведений, характеризующих опасный производственный объект.

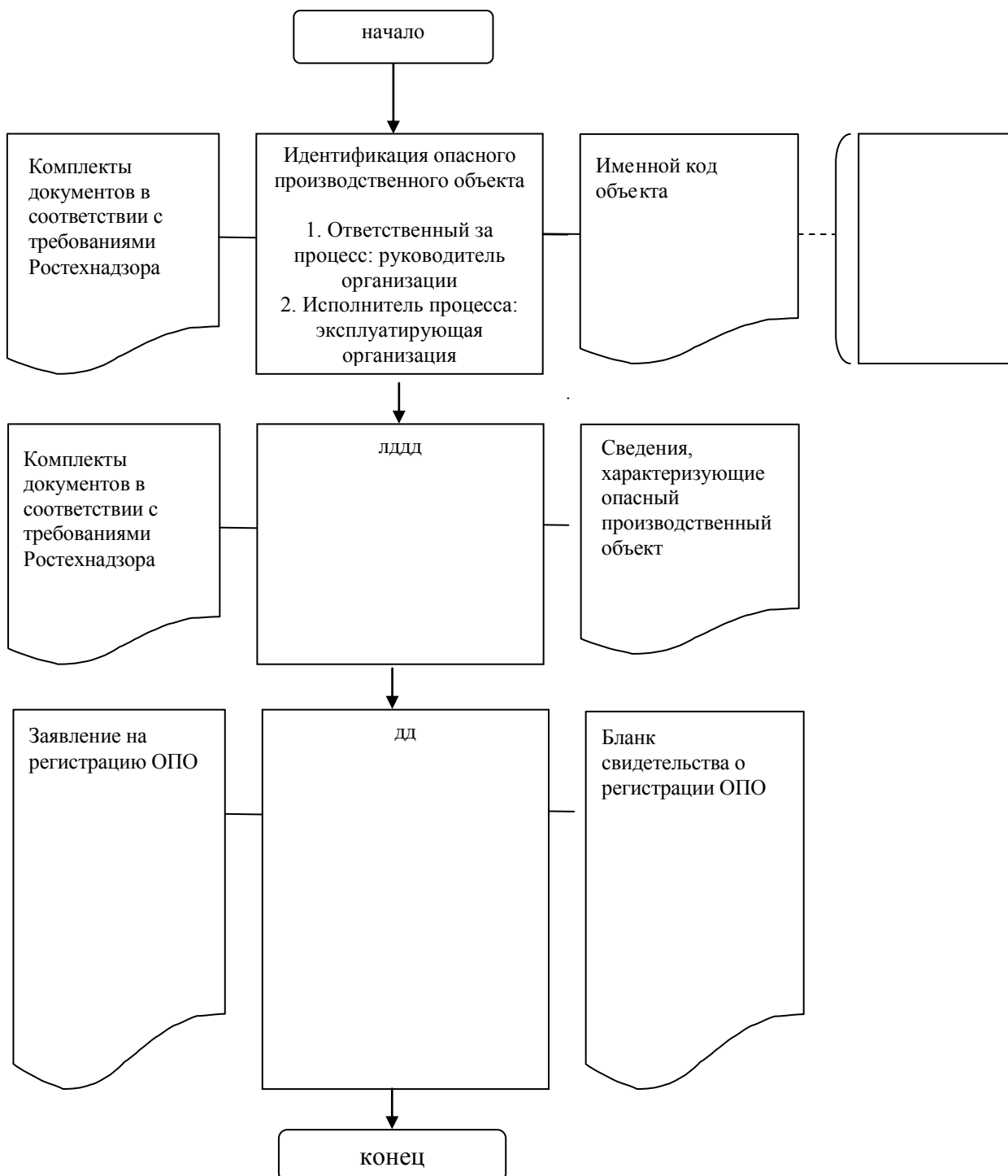
Внесение в государственный реестр изменений осуществляется в срок, не превышающий 20 рабочих дней с даты регистрации соответствующего заявления эксплуатирующей организации и документов, подтверждающих наличие оснований для внесения изменений.

Таблица 6 - Процедура регистрации опасного производственного объекта

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Идентификация опасного производственного объекта	Руководитель организации	Эксплуатирующая организация	Комплекты документов в соответствии с требованиями Ростехнадзора	Именной код объекта	Должны быть выявлены все признаки опасности на объекте, учтены их количественные и качественные характеристики
Разработка сведений, характеризующих опасный производственный объект	Руководитель организации	Эксплуатирующая организация	Комплекты документов в соответствии с требованиями Ростехнадзора	Сведения, характеризующие опасный производственный объект	
Получение бланка свидетельства о регистрации опасного производственного объекта, утвержденных сведений, характеризующих ОПО, в Ростехнадзоре	Руководитель организации	Регистрирующий орган	Заявление на регистрацию ОПО	Бланк свидетельства о регистрации ОПО	

Блок-схема регламентированной процедуры регистрации опасного производственного объекта

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Примечание
----------------	-------------------	-----------------	------------



6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

При эксплуатации оборудования компрессорного цеха возможны такие чрезвычайные и аварийные ситуации:

1) Гидравлический удар в цилиндре компрессора, обусловленный превышением предельно допустимого уровня аммиака в испарительной системе.

Работники могут подвергаться воздействию опасных веществ (жидкостей и газов), как правило, во время уборки и дезинфекции производственных помещений, а также при техобслуживании систем нагрева и охлаждения.

Работа молокозаводов в значительной степени зависит от холодильного оборудования для сохранения продуктов. Используемые хладагенты могут относиться к химикатам, разрушающим озоновый слой, таким как хлорфторуглероды и гидрохлорфторуглероды, которые постепенно снимаются с производства в соответствии с Монреальским протоколом. Следует избегать использования таких хладагентов. Все более распространенным становится использование аммиака, на который не распространяются такие ограничения, несмотря на определенную опасность для здоровья и безопасности. Аммиак токсичен при вдыхании в больших концентрациях и может вызвать обморожение в случае выброса.

На молочных заводах используются химикаты и вещества, например, аммиак или щелочи, при неправильном использовании которых может произойти утечка в окружающую среду, что приводит к вдыханию вредных паров населением.

Сотрудники предприятий, использующих для охлаждения аммиак, должны иметь представление о потенциальных факторах риска, связанных с выбросом аммиака, и о мерах по предотвращению таких выбросов. Должна быть обеспечена готовность к принятию необходимых действий в случае, если выброс все-таки произошел.

2) Неисправность оборудования.

Все оборудование должно иметь предохранительные приспособления, а рабочие должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной защиты, чтобы обезопасить себя от острых предметов и углов.

3) Изменение температуры среды.

Климатические условия внутри помещений меняются в широком диапазоне: от холодильных камер до производственных участков ошпаривания. Холодильные установки создают очень низкие температуры, что может привести к обморожению и контактными ожогами. Высокие температуры могут привести к тепловому удару и контактными ожогами.

Кроме того, проблемы со здоровьем могут возникать из-за длительной работы при низких температурах.

Также возможны следующие аварийные ситуации:

1) утечка хладагента (повышенная загазованность воздуха рабочих зон хладагентом);

2) разрушение элементов оборудования и трубопроводов (вследствие повышенного давления, некачественного монтажа, физического износа, несрабатывания приборов противоаварийной автоматической защиты или предохранительных клапанов);

3) пожар (несоблюдение требований безопасности при выполнении огневых работ, электробезопасности и т.д.);

4) отключение электроэнергии.

План по предотвращению или локализации и ликвидации последствий:

1) В случае нарушения герметичности или разрушения элементов холодильной установки ее нужно немедленно остановить, перекрыть запорными вентилями нарушенный участок, включить общеобменную и аварийную вентиляцию, вывести людей из помещения, в котором происходит утечка хладагента. В необходимых случаях следует использовать

соответствующие фильтрующие и изолирующие противогазы, дыхательные аппараты.

2) При возникновении пожара следует применить имеющиеся местные средства пожаротушения и сообщить в противопожарную службу (организации или территориальную).

3) При отклонении параметров оборудования компрессорного цеха (давление, температура) от нормативных значений, определяемых документами организации-изготовителя и окружающей средой, до предельно допустимых величин следует немедленно остановить оборудование и выявить причины.

4) При внезапном отключении электроэнергии следует в условиях аварийного освещения перевести холодильную установку в нерабочее состояние (переключением соответствующих приборов, арматуры, рубильников, кнопок).

5) При любых аварийных ситуациях и пожарах необходимо поставить в известность своего непосредственного руководителя и администрацию организации, оказать первую (доврачебную) медицинскую помощь пострадавшим (при травмировании, отравлении и т.д.).

6) На случай отключения электроэнергии в организации имеется план действий в такой ситуации – резервное питание.

На рисунке 14 представлен план по предотвращению или локализации и ликвидации последствий нарушения герметичности элементов холодильной установки.

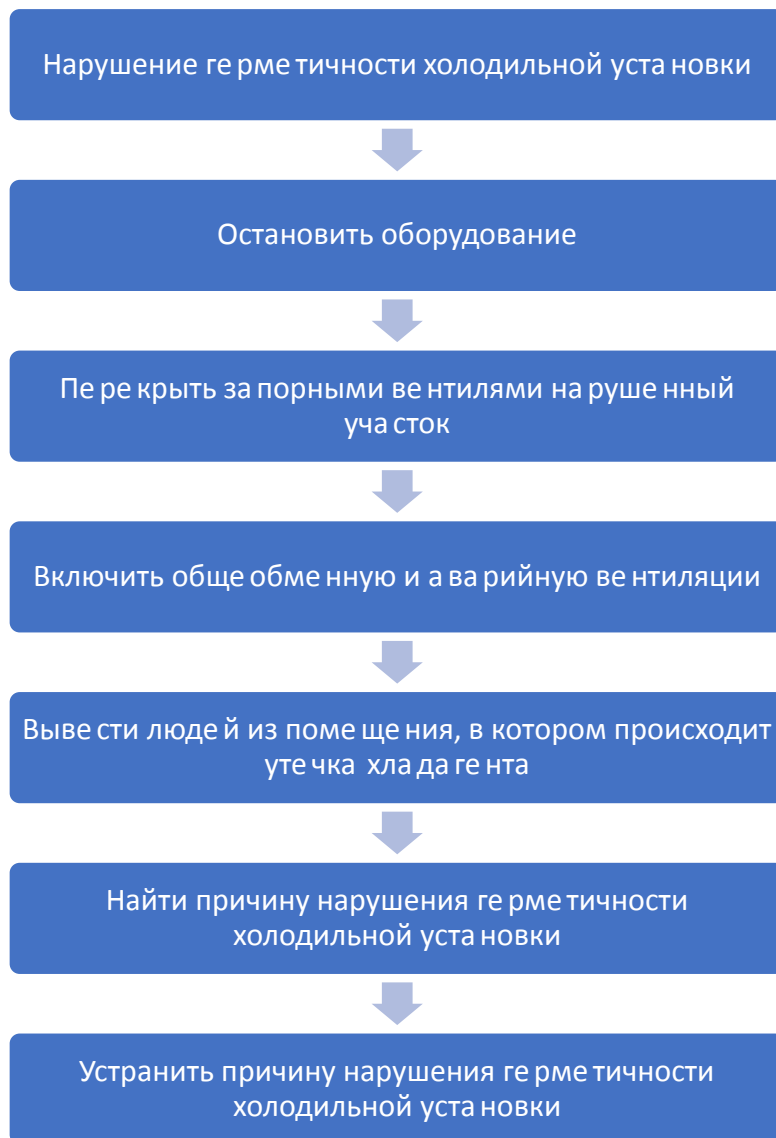


Рисунок 14 - План по предотвращению или локализации и ликвидации последствий нарушения герметичности элементов холодильной установки

Устранение аварийной ситуации следует производить только после выявления ее причин.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве мероприятия по обеспечению техносферной безопасности было предложено использовать бесфреоновый поточный охладитель молока и других жидких пищевых продуктов.

Охлаждение молока начинается только при заполнении танка-охладителя на 15-30%, на это уходит от получаса до 3-х часов. Процесс охлаждения молока до температуры +4 °С при заполнении охладителя всего на 30% займёт не менее 3-х часов.

Основные риски:

- при сборе молока с нескольких доек в охлаждённое молоко, находящееся в танке, добавляется тёплое молоко, что увеличивает кислотность молока.
- при непосредственном охлаждении есть риск подмерзания молока в зоне испарителя, при этом разрушаются белковые и жировые структуры молока.

Эффективность данного оборудования обусловлена следующим:

- повышается удельная производительность, так как не требуется разгерметизация системы при охлаждении отдельных порций молока,
- на 40-50% уменьшаются затраты энергии, поскольку охлаждение в холодное время года ведётся от источника естественного холода.

Затраты на энергию за 2019 год составили 69 ты.руб. В результате использования бесфреонового поточного охладителя молока и других жидких пищевых продуктов затраты на энергию составят:

$$69 * 50\% / 100\% = 35 \text{ ты.руб.}$$

В таблице 4 представим финансовые показатели деятельности предприятия до и после реализации предложенного мероприятия по

обеспечению техносферной безопасности. Планируется, что производительность увеличится на 10%, т.е. рост выручки составит 10%.

Таблица 7 - Показатели деятельности ОАО «Унинский маслозавод» до и после реализации предложенного мероприятия по обеспечению техносферной безопасности

Показатель	До реализации предложенного мероприятия	После реализации предложенного мероприятия	Абсолютное отклонение, +/-
Выручка, тыс.руб.	79185	87104	7919
Себестоимость, тыс.руб.	72150	72115	35
Валовая выручка, тыс.руб.	1351	14989	13638
Уровень рентабельности, %	2	17	15

Таким образом, в результате реализации предложенного мероприятия по обеспечению техносферной безопасности затраты на энергию снизятся на 35 тыс.руб., рост выручки составит 10%, уровень рентабельности деятельности предприятия увеличится на 15%.

Рассчитаем показатели экономической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже.

Среднедневная заработная плата:

$$ЗП_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (1)$$

T – продолжительность смены, ч;

T_{час} - ставка рабочего, руб/час;

S - количество рабочих смен, шт.;

k - коэффициент доплат, %.

$$ЗП_{\text{дн}} = 8 \cdot 115 \cdot 2 \cdot (100\% + 12\%) = 2061 \text{ руб/дн}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu \quad (2)$$

где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$P_{\text{мз1}} = 41 \cdot 2061 \cdot 1,52 = 128442 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 84 \cdot 2061 \cdot 1,52 = 263149 \text{ руб.}$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (3)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 263149 - 128442 = 134707 \text{ руб.}$$

Годовая экономия ($\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий.

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (4)$$

где ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

Фплан – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = 2061 \cdot 248 = 511128 \text{ руб.}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = \text{Ч}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{Ч}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (5)$$

ЗПЛ_{год} - среднегодовая заработная плата работника, руб.

Ч₁, Ч₂ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

$$\text{Э}_{\text{усл.тр.}} = 2 \cdot 511128 - 0 \cdot 511128 = 1022256 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование (Эстрах) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное социальное страхования от несчастных случаев на производстве.

$$\text{Э}_{\text{страх}} = \text{Э}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (6)$$

где $t_{\text{страх}}$ — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,6).

$$\text{Эстрах} = 1022256 \cdot 0,6 = 613354 \text{ руб.}$$

Общий годовой экономический эффект (Эг) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\text{Эг} = \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{усл тр}} + \text{Э}_{\text{страх}} \quad (7)$$

$$\text{Эг} = 134707 + 1022256 + 613354 = 1770317 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости.

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\text{Эг}} \quad (8)$$

где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год.

$$T_{\text{ед}} = 3000000 / 1770317 = 1,7 \text{ лет}$$

Таким образом, проект окупится через 1,7 лет. Общий годовой экономический эффект составит 1770317 руб.

Заключение

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы

При эксплуатации оборудования компрессорного цеха возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- разлетающихся осколков оборудования и струй хладагента (жидкого, газообразного под давлением), хладоносителей при возможных разрушениях элементов оборудования и трубопроводов;
- расположение рабочих мест на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- подвижных частей оборудования (компрессоры, насосы, вентиляторы);
- повышенной загазованности воздуха рабочих зон (из-за возможных утечек хладагента из холодильных систем и вследствие пожара);
- повышенной или пониженной температуры поверхностей оборудования и трубопроводов;
- повышенного уровня шума на рабочих местах;
- повышенного уровня вибрации;
- воздействия электрического тока;
- недостаточной освещенности рабочих зон.

На рабочем месте присутствует также такой вредный фактор, как аммиак. Аммиак – это газ четвертого класса опасности, взрывоопасен при концентрации в воздухе более 15%, легче воздуха, при утечке пары аммиака поднимаются вверх.

В ОАО «Унинский маслозавод» не было случаев травматизма, поскольку соблюдены все необходимые правила по охране труда и безопасности. Персонал прошел обучение и знает методы работы с опасными химическими веществами. Указанные химические вещества имеют соответствующую этикетку. В случае

разливания химических веществ выполняются стандартные операции и последующая очистка. При необходимости используется местная вытяжная вентиляция. Также на предприятии пользуются защитной одеждой, защитными очками, масками для лица, перчатками и т.д.. Эти средства содержатся в рабочем состоянии. При работе с коррозионноактивными материалами рабочие места оснащены средствами для промывания глаз водой и источниками большого количества вода.

В качестве мероприятия по обеспечению техносферной безопасности было предложено использовать бесфреоновый поточный охладитель молока и других жидких пищевых продуктов.

Эффективность данного оборудования обусловлена следующим:

- повышается удельная производительность, так как не требуется разгерметизация системы при охлаждении отдельных порций молока,
- на 40-50% уменьшаются затраты энергии, поскольку охлаждение в холодное время года ведется от источника естественного холода.

В результате реализации предложенного мероприятия по обеспечению техносферной безопасности затраты на энергию снизятся на 35 ты.руб., рост выручки составит 10%, уровень рентабельности деятельности предприятия увеличится на 15%.

Таким образом, цель данного исследования, которая состояла в разработке рекомендаций по обеспечению промышленной безопасности на опасном производственном объекте (компрессорный цех в ОАО «Унинский маслозавод»), была достигнута. Поставленные задачи решены.

Список используемой литературы

1. ГОСТ Р 12.0.001-2013 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Основные положения». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200105195> (дата обращения: 12.05.2020)
2. ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ «Системы управления охраной труда. Общие требования». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 12.05.2020)
3. ГОСТ 12.0.004-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 12.05.2020)
4. Анищенко А. В. Охрана труда: обязанности работодателя. М.: Редакция «Российской газеты». 2018. № 17. С. 176
5. Горшенина Е. Л. Управление техносферной безопасностью : курс лекций / Е. Л. Горшенина. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. 193 с.
6. Ершова А. Ю. Влияние сточных вод молочной промышленности на окружающую среду // Проблемы экологии и техносферной безопасности. 2019. №16. С.158
7. Ибрагимов А. Г. Эколого-экономические аспекты развития молочной промышленности в России // Природообустройство. 2014. №2. С.105
8. Коробко В. И. Охрана труда : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Коробко. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 239 с.
9. Мельникова Д.А. Управление техносферной безопасностью. Управление безопасностью производственных процессов : учебное пособие / Д. А. Мельникова, Н. Г. Яговкин, Г. Н. Яговкин ; под ред. Г. Н. Яговкина. Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. 292 с.

10. Молокозаводы. URL: <http://npo-ewi.ru/solutions/dairies/> (дата обращения: 15.05.2020)
11. Производство напитков, молока и молочной продукции: информационнотехнический справочник по наилучшим доступным технологиям. М.: Бюро НДТ, 2017. 196 с.
12. Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям. Производство молочных продуктов. URL: <https://www.ebrd.com/downloads/policies/environmental/dairy.pdf> (дата обращения: 01.05.2020)
13. Самигуллина Г. З. Медико-биологические основы техносферной безопасности: учеб.-метод. пособие / Г. З. Самигуллина, Т. В. Красноперова. Камский институт гуманитарных и инженерных технологий. Ижевск, 2013. 130 с.
14. Саркисов О. Р. Экологическая безопасность и экологоправовые проблемы в области загрязнения окружающей среды : учебное пособие для студентов вузов / О. Р. Саркисов, Е. Л. Любарский, С. Я. Казанцев. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 231 с.
15. Сидорова А. И. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. М. : Кнорус, 2017. 610 с.
16. Суворова Ю. А. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / Ю. А. Суворова, А. В. Козачек, В. Ю. Богомолов, И. В. Хорохорина, Е. Ю. Копылова ; под. науч. ред. канд. пед. наук, доцента А. В. Козачека. Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. 80 с.
17. Чепраков Д. В. Актуальные проблемы молочной промышленности России // Успехи в химии и химической технологии. 2016. №8. С.11
18. Черняков М. К. Молочная индустрия как стратегическое направление развития рынка продовольствия // Пищевая промышленность. 2018. №4. С.33

19. Щепетова В. А. Молочная промышленность как один из источников загрязнения окружающей среды // Образование и наука в современном мире. инновации. 2016. №3. С.66

20. Штокман Е. А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. URL: http://farex.ua/files/materials/literatura/lit_4.pdf (дата обращения: 07.05.2020)