

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Технологический процесс получения майонезной продукции: возникновение чрезвычайных ситуаций

студента (ки) 4 курса 441 группы
направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»
код и наименование направления, специальности
Института химии

1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Раздел 1 Общая характеристика производства	4
1.1 Общая информация.....	4
Раздел 2 Химический процесс, лежащий в основе получения майонезной продукции	5
2.1 Гидрогенизация	5
2.2 Токсические свойства и физиологическое действие водорода на человека.....	6
2.3 Специфические пожаро- и взрывоопасные свойства водорода.....	7
2.4 Пожаро- и взрывоопасность при транспортировании водорода....	10
2.5 Требования к производственным помещениям . Ошибка! Закладка не определена.	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	14
Список используемой литературы	15

ВВЕДЕНИЕ

В связи с увеличением объемов производства участилось возникновение чрезвычайных ситуаций, напрямую связанных с использованием горючих газов. Актуальность данной дипломной работы определена постоянным ростом возникновения пожаров и взрывов в промышленных отраслях, наносящим немалый ущерб производству, а также являющимся причиной угрозы жизни и здоровью человека. По мере повышения уровня модернизации и технической оснащенности производства, увеличивается вероятность возникновения пожаров и взрывов. Пожаро- и взрывоопасность свойственна большинству чрезвычайных ситуаций, возникающих на различных предприятиях, это и повлияло на первоочередность разработки мер, направленных на их предупреждение.

Однако невозможно просчитать все факторы возникновения чрезвычайных ситуаций. Но если такая ситуация все же случается, должен быть разработан комплекс мероприятий для ликвидации аварии.

Раздел 1 Общая характеристика производства

1.1 Общая информация

«Саратовский Жировой комбинат» – предприятие первого российского масложирового холдинга «Солнечные продукты».

«Солнечные продукты» – вертикально интегрированный агропромышленный холдинг, специализирующийся на растениеводстве, производстве и реализации растительных масел, а также продуктов на их основе. Входит в тройку лидеров масложирового рынка и ТОП 20 крупнейших агропромышленных компаний России.

АО «Жировой комбинат» является крупнейшим производителем маргариновой продукции и промышленных жиров в стране, занимает первое место среди российских производителей хозяйственного мыла.

Производственный комплекс:

- маслосливной комплекс,
- майонезное производство,
- рафинационное производство,
- мыловаренное производство,
- гидрогенизационное производство,
- парокотельный участок,
- газовый завод,
- аммиачно-компрессорная станция,
- дезодорационное производство,
- складской комплекс,
- маргариновое производство,
- служба логистики.

Продукция:

- промышленные жиры и маргаины
- фасованный маргарин и майонез;
- хозяйственное мыло (65%, 70% и 72% жирности);
- двуокись углерода (CO_2) в баллонах по 25 кг или наливом;
- сухой лёд в брикетах по 40 кг, а также водород).

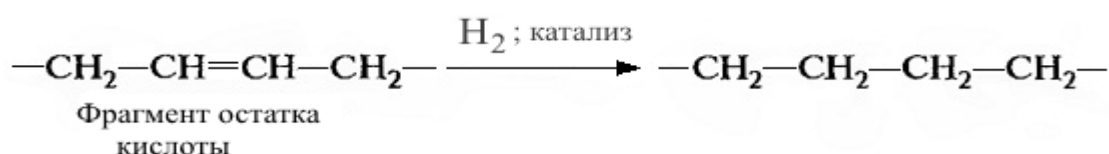
Раздел 2 Химический процесс, лежащий в основе получения майонезной продукции

2.1 Гидрогенизация

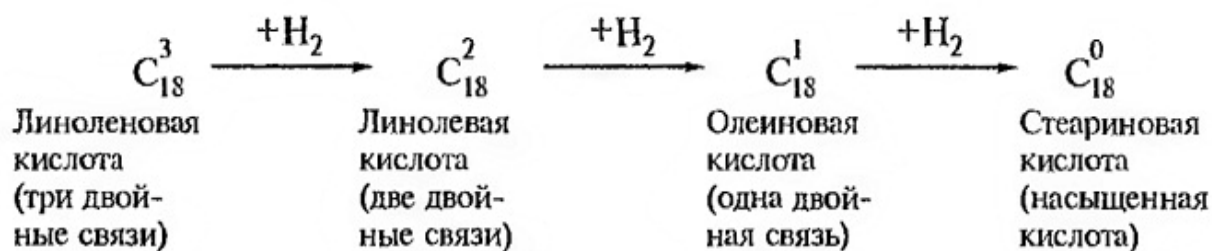
Гидрогенизация. Для производства майонеза, кондитерских и кулинарных жиров, мыла, стеарина, технологических смазок различного назначения необходимы пластичные, высокоплавкие и твердые жиры, которые могут быть получены путем гидрогенизации из жидких растительных масел.

Задача гидрогенизации масел и жиров – это целенаправленное изменение жирнокислотного состава исходной жировой основы в присутствии катализатора при присоединении водорода к ненасыщенным остаткам жирных кислот, которые входят в состав ацилглицеринов подсолнечного, хлопкового, соевого, и других жидких масел.

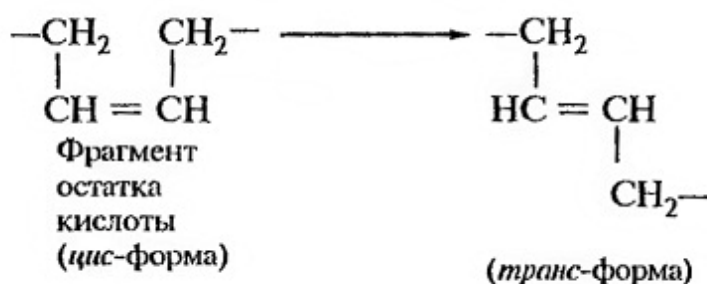
Основная химическая реакция, которая протекает при гидрогенизации – это присоединение водорода к двойным связям непредельных жирных кислот:



Гидрирование остатков полиненасыщенных жирных кислот, которые входят в триацилглицеринов, происходит ступенчато, то есть осуществляется последовательное превращение более насыщенных в менее насыщенные:



Селективность гидрирования объясняется большей скоростью гидрирования более ненасыщенных кислот, например линолевой, по сравнению с менее ненасыщенной олеиновой. Одновременно с основной химической реакцией изменяется пространственная конфигурация остатков жирных кислот, которые входят в состав ацилглицеринов (цис-транс-изомеризация):



Гидрирование жиров проводят при участии катализаторов:

1. никелевый катализатор на кизельгуре, который выпускается промышленностью в виде таблеток или в виде порошка;
2. никель-медный катализатор, выпускается под названиями ВНИИЖ-1 и ВНИИЖ-2.

На производстве для получения пищевых саломасов применяют никелевый катализатор на кизельгуре, а никель-медные катализаторы используют для получения саломасов технического назначения.

Большинство гидрогенизационных производств снабжаются готовыми и стационарными катализаторами. После использования отработанный катализатор не подвергают регенерации, что позволило исключить из схемы гидрогенизационного завода операции, которые связаны с производством катализаторов.

2.2 Токсические свойства и физиологическое действие водорода на человека

Водород физиологически инертен. Человек может выдерживать воздействие

довольно больших концентраций водорода в окружающей среде.

Из-за низкой температуры кипения жидкий водород при попадании на слабо защищенные или открытые участки тела может вызвать сильные ожоги, а также и холодный газообразный водород может вызвать ожоги глаз и кожи. Так как холодный металл способен прилипать к коже, то прикосновение незащищенных участков тела к неизолированным холодным трубопроводам может привести к серьезным поражениям.

Обмороживание жидким и холодным газообразным водородом происходит не сразу. Холодный газ является плохим проводником тепла, именно поэтому имеется некоторый интервал времени, в течение которого можно принять меры против обморожения: перекрытие потока криогенной жидкости и промывание пораженного участка и одежды водой. Далее необходимо предохранить тело от дальнейшего обморожения, а также вернуть пораженную ткань к нормальной температуре. Обмороженный участок тела не следует растирать, для его согревания необходимо использовать воду не горячее 44 °С.

При работе с жидким и газообразным водородом применяют СИЗ: все работающие с водородом должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами защиты органов дыхания и глаз. Руки работающих должны быть защищены кожаными перчатками, а на ноги надеты высокие ботинки с отворотами, глаза и лицо защищаются очками с прозрачными экранами.

2.3 Специфические пожаро- и взрывоопасные свойства водорода

Жидкий водород можно считать источником взрывоопасности из-за возможной конденсации в нем кислорода (воздуха) и других примесей. Кислород может содержаться в водороде при недостаточной его очистке или попадании в него вследствие неполного удаления воздуха из рабочих емкостей и магистралей. Опытным путем установлено, что при загрязнении водорода твердым воздухом нормального состава опасность не велика, но она сильно возрастает при загрязнении другими примесями, которые содержат кислород.

Совершенно недопустимо попадание воздуха в емкости и трубопроводы, которые заполнены жидким водородом. Воздух замерзает, потом осаждается на стенках выше уровня жидкого водорода или опускается на дно емкости. Ломающиеся кристаллы кислорода или твердого воздуха могут быть источником воспламенения и взрыва. Именно поэтому азот, которым продувают магистрали и емкости перед заполнением их водородом, должен содержать не более 0,5-1,0 % (об.) кислорода.

Разлитый жидкий водород представляет определенную опасность, потому что из-за низкой температуры кипения, большой скорости диффузии и малой теплоты испарения он быстро испаряется, образуя при этом пожаро- и взрывоопасные смеси. Но следует отметить, что смеси водорода с кислородом или воздухом в момент их образования самопроизвольно не будут реагировать. Для начала протекания реакции горения необходимо системе сообщить некоторую энергию активации. Инициаторами горения водородных смесей в замкнутых объемах являются: ломающиеся кристаллы твердых частиц (особенно кислорода), разряды статического электричества от взвешенных частиц к стенкам емкости или адиабатическое сжатие газовых пузырьков.

Рассмотрим опасности, которые связаны с воспламенением водорода. Скорость, с которой горючее смешивается с воздухом при испарении, определяется скоростью диффузии и скоростью перемещения водородного облака вверх из-за меньшей его плотности по сравнению с воздухом. Для водорода, имеющего. При утечке ожидаемо образование водородом горючих смесей, так как он имеет несколько меньшую концентрацию на нижнем концентрационном пределе воспламенения и более высокую «подъемную» скорость.

В случае значительных утечек жидкого водорода могут охлаждаться большие массы окружающего воздуха. Эти холодные и плотные смеси «пар - воздух» какое-то время не будут перемещаться вверх, они могут тянуться на существенные отдаления от очага утечки.

Если утечка горючего происходит в ограниченное пространство, то широкие

пределы воспламеняемости водорода представляют практическую опасность. В данном случае пределы воспламеняемости водорода достаточно широки, чтобы увеличить вероятность возгорания от случайного источника энергии. Источники воспламенения что всегда возможны, именно поэтому нижний концентрационный предел воспламенения очень важен.

Вычисления (с использованием данных табл. 4) показывают, что излучаемая тепловая энергия для водорода может достигать 276 Вт/см^2 с поверхности раздела жидкость - пар резервуара.

Опасным процессом воспламенения водорода является скорость его утечки через трещины в сварных швах, неправильно подогнанные фланцы, через резьбовые соединения, поврежденные уплотнения и т. д. Объемная скорость утечки обратно пропорциональна корню квадратному из плотности и обратно пропорциональна абсолютной вязкости вытекающей жидкости. Пользуясь соответствующими данными, можно оценить относительные объемные скорости утечки жидких горючих и газов при нормальных условиях. Даже слабой искры, которая возникла в результате разряда статического электричества от человеческого тела, может быть достаточно для воспламенения водорода в воздухе. В таких статических разрядах могут получаться искры с энергией 10 мДж.

Хранящийся в резервуарах жидкий водород находится под давлением немного выше атмосферного, а газ, который образуется при хранении, сбрасывают в атмосферу или утилизируют. В безопасном месте на высоте до 12 м производят выброс водорода в атмосферу, а при больших и непрерывных выбросах (90–9000 кг/ч и более) газ сжигают.

Одна из особенностей жидкого водорода – это возможность его расслоения на несколько температурных слоев при хранении. При расслоении давление в резервуаре определяется температурой более теплого поверхностного слоя. Таким образом, процесс расслоения сопровождается повышением давления, что является потенциальной опасностью. В связи с этим необходимо сократить допустимую длительность хранения жидкого водорода без сброса пара и газа.

Так как при перемешивании расслоение водорода устраняется, то можно при установке резервуара в безопасном месте выпускать пары, а также можно закрывать трубу газосброса.

Водород при выполнении различных технологических операций необходимо предохранять от соприкосновения с воздухом. Мерами безопасности при обращении с газом являются исключение возможности неконтролируемой его утечки и обеспечение быстрой эвакуации газа, успевшего уже просочиться.

2.4 Пожаро- и взрывоопасность при транспортировании водорода.

Проблема безопасности эксплуатации трубопроводов заслуживает особого внимания, потому что в связи с большим числом стыков и большой протяженностью трубопроводов утечки водорода на них оказываются значительными. Именно поэтому внимание к герметичности трубопроводов должно быть повышенным. При условии, что добавка водорода не превышает одной трети, то возможно применение водорода в смеси с природным газом.

В процессе распределения газа по трубопроводу внутренняя коррозия не возникает, а при внешней коррозии используют катодную защиту.

При распределении газа утечки наиболее чаще всего связаны с отсутствием плотности в соединениях труб и с отсутствием их защищенности. Именно поэтому через отверстие при различных условиях водорода утекает намного больше, чем метана (на 40%). Потери газа в газопроводах в зависимости от продолжительности эксплуатации представлены на рис. 7.

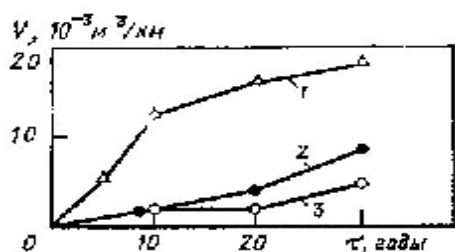


Рис. 7 - Зависимость потерь газа V от продолжительности эксплуатации сооружения τ :

1 - в соединениях труб, 2 - на вводах газа в строение, 3 - в стальных трубопроводах без катодной защиты.

При прокладке трубопроводов водорода необходимо использовать

бесшовные стальные трубы или трубопроводы из нержавеющей стали, которая устойчива к низким температурам. На вводах водородопроводов в производственные здания устанавливают запорную арматуру. Для трубопроводов она применяется обычно стальная или бронзовая. Число и размещение арматуры должно обеспечить возможность надежного отключения каждого узла, установки или здания.

Если при транспортировании водорода произошел разрыв участка, то попавший в атмосферу водород (в смеси с воздухом) может детонировать. На случай такой аварии в системе обязательно предусмотрена аппаратура для отсечки подачи водорода.

Помимо взрыва при выбросе водорода опасной ситуацией является пожар. Для того чтобы исключить прямое воздействие пламени на объекты, расстояние между ними должно быть не менее длины факела.

Баллоны со сжатым водородом вызывают опасность только при неверном с ними обращении, например, если при падении баллона отломится его головка, то водород, который струей вышел из баллона, загорится. Тем самым он превратится в реактивный снаряд, который способен пробить даже бетонное перекрытие толщиной в 15 см. Следовательно, при использовании баллонов с водородом необходимо тщательно их закреплять в специальной кабине, а при их транспортировании на них должны быть надеты защитные колпачки.

2.5 Требования к производственным помещениям

Требования к производственным помещениям, которые связаны с хранением и использованием водорода, следующие:

1. Здания должны быть одноэтажными, не иметь чердаков, подвалов.
2. Лаборантам разрешается работать с небольшими пробами водорода на верхнем этаже здания.
3. Вентиляция должна обеспечить содержание водорода в рабочих помещениях не более 10% от НКПВ.
4. В помещениях необходим непрерывный контроль содержания водорода в

воздухе с помощью связанных со световой звуковой сигнализацией газоанализаторов. Сигнализация срабатывает при достижении 10%-ной концентрации от НПРП.

5. Системы с водородом обязаны находиться под избыточным давлением водорода во избежание подсоса воздуха из внешней среды, должны иметь сильфонное уплотнение.
6. Все инструменты должны быть из материалов, не дающих искры при соударении; нельзя использовать нагретые тела (выше 52K).
7. Если загорелся газообразный водород в помещении, то необходимо позволить гореть ему под контролем до того момента, как будет перекрыт доступ газа к очагу пожара. Одновременно необходимо принимать меры по предотвращению распространения огня на соседние оборудования.
8. При возникновении крупных аварийных утечек газообразного водорода в открытом пространстве сначала необходимо защитить окружающие объекты и установки от непосредственного воздействия пламени, тем самым предотвратив появление новых очагов возгорания, и только после этого принять меры по устранению очага горения.
9. Для локального тушения водорода, который загорелся, необходимо использовать жидкий и газообразный азот, диоксид углерода, водяной пар и распыленную воду.
10. Наиболее пожароопасные производственные помещения необходимо оборудовать стационарными установками для предупреждения взрывов и объемного пожаротушения.
11. В помещениях, где возможна утечка водорода, нельзя использовать спецодежду, которая изготовлена из накапливающих электрические заряды материалов.
12. От статического электричества строительные сооружения защищаются согласно правилам безопасности при производстве, хранении и работе с водородом и правилам защиты от статического электричества в

производствах химической промышленности.

13. Для отвода статического электричества, который накапливается на обслуживающем персонале, нужно использовать электропроводящие заземленные зоны или полы, площадки, поручни и т.д. Молниезащитные устройства следует выполнять в соответствии с установленными требованиями.
14. На предприятиях, на которых ведутся работы с водородом, должна быть газоспасательная станция или пункт. Ее основная задача - организация и проведение профилактической работы по предупреждению аварий и созданию условий для успешной их ликвидации в соответствии с действующей инструкцией

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного анализа литературных источников и статистических данных показано, что существует высокий риск возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами и взрывами на объекте исследования. В результате проведенной работы проанализированы вероятные сценарии аварийных ситуаций, возможность их возникновения и количество в год.

Установлено, что основными причинами возникновения взрывов и пожаров на установке являются нарушение герметичности оборудования, отказ предохранительных клапанов, коррозионный износ сварного шва или его дефект.

При возникновении аварии и ликвидации ее последствий оказывается медицинская и психологическая помощь пострадавшему населению. Медицинская помощь включает в себя эвакуация пострадавших из зоны воздействия поражающих факторов ЧС, принятие антидотов и транспортировку при необходимости в близлежащие лечебные учреждения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://www.elf4m.ru/files/techno/ti_majonez.pdf
2. <http://solpro.ru/about/companies/szk/>
3. Федеральный закон «Технический регламент на масложировую продукцию» от 24 июня 2008 г. № 90-ФЗ.
4. Касторных М.С., Кузьмина В. А., Пучкова Ю. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. 328 с.-2012 г.
5. Бренц М.Я. Жиры и их использование в питании. 2008–63 с.
6. Рабинович Л.М. Гидрогенизация и переэтерификация жиров. 420 с -2013 г.
7. Васюков Г.В., Кожин П.А. Анализ исследований пожарной опасности водорода при нормальных условиях // Пожаровзрывоопасность. Т.19, № 7, 4-21с.-2010г.
8. Алексеева О.К., Козлов С.И., Самсонов Р.О., Фатеев В.Н. Системы хранения водорода. // Транспорт на альтернативном топливе. Т.10, № 4, 68-75 с.- 2009
9. Руководство по безопасности. Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов. от 17.09.2015 г. N 365.
10. Постановление Госгортехнадзора РФ от 06.06.2003 N 75.Об утверждении правил безопасности при производстве водорода методом электролиза.