

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

**Опасные и вредные факторы стекольного производства**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 441 группы

направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Института химии

Ковалевич Ангелины Сергеевны

Научный руководитель

ДОЦЕНТ, К.В.Н.

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись, дата

М.И. Иванюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись, дата

Р.И. Кузьмина

инициалы, фамилия

Саратов 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Стекло - все аморфные тела, которые получают путем переохладения расплава.

Стекло обладает целым рядом как ценных качеств, не свойственных другим материалам, так и при его производстве опасными вредными факторами. К числу наиболее опасных и вредных производственных факторов при производстве стекла относятся: тепловое воздействие и шум.

*Актуальность выбранной темы* обусловлена тем, что снижение уровня шума и теплового воздействия на производстве приводит к увеличению работоспособности, снижению уровня заболеваемости.

*Целью дипломной работы* является - выработка предложений по обеспечению безопасности персонала при работе на стекольном производстве.

*Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:*

- изучить действие основных опасных и вредных производственных факторов при производстве стекла (шум, тепловое воздействие) на организм человека, негативные явления, возникающие в результате длительного воздействия;
- оценить влияние этих факторов на организм человека;
- разработать меры по снижению вредного воздействия данных факторов в производственных помещениях;
- предложить средства защиты для персонала.

## **Литературный обзор**

### **1 Технологический процесс получения стекла**

Один из лидеров отечественного стекольного продукта - АО "Саратовстройстекло".

АО «Саратовстройстекло» является опасным производственным объектом 3 категории и специализируется на выпуске листового стекла.

#### **1.1 Характеристика технологии производства**

Основным профилем хозяйственной деятельности предприятия АО "Саратовстройстекло" является производство листового стекла методом термического формования на расплаве металла.

Производство стекла связано с высокотемпературной переработкой больших количеств разнообразных по физико-химическим свойствам сырьевых материалов и топлива, что сопровождается образованием пылегазообразных выбросов, которые загрязняют атмосферный воздух.

#### **1.2 Производство листового стекла способом термического формования на расплаве металла**

Производство листового стекла способом термического формования на расплаве металла является непрерывным, включающим в себя следующие основные процессы производства: варку стекла в плавильной печи (стекловарение), формование стекла на расплаве металла (формование), отжиг стекла в печи отжига (отжиг) и концевые операции - раскрой на форматы, упаковку и отгрузку.

## **2 Опасности стекольного производства**

### **2.1 Основные факторы воздействия на окружающую среду**

Предприятия по производству стекла не относятся к числу приоритетных загрязнителей ОС. Основные факторы воздействия на ОС связаны с процессами стекловарения и подготовки шихты (преимущественно выбросы отходящих

газов), а также формования изделий (образование отходящих газов и производственных сточных вод). Образование отходов весьма незначительно.

## **2.2 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу**

Производство изделий из стекла связано с образованием большого количества отходов и выбросов, которые можно классифицировать по физико-механическому состоянию следующим образом:

1. твердые отходы (стеклобой, сырьевые материалы цехов подготовки шихты в виде пыли);
2. суспензии и шламы (шламы и осадки систем подготовки шихты, систем пылегазоулавливания и очистки сточных вод);
3. газообразные выбросы (отходящие газы стекловаренных печей, содержащие оксиды азота и серы, соединения свинца, фтора, фосфора и бора, оксид углерода, бенз-а-пирен, дымовые газы сушильных цехов подготовки шихты, газовая фаза и воздух со стадий охлаждения стекла).

## **2.3 Производственные сточные воды**

Наибольшее количество воды потребляется в процессе охлаждения и промывки стеклобоя. Для минимизации потерь воды нередко используют системы водооборота.

Состав сточных вод напрямую зависит от состава исходной воды, поступающей на предприятия. Решения по обращению со сточными водами принимаются в зависимости от особенностей местной ситуации и могут включать как их очистку на локальных очистных сооружениях предприятий по производству стеклянной тары с последующим сбросом в водные объекты, так и сброс в централизованные системы водоотведения.

## 2.4 Входные потоки (сырьё и энергия)

Таблица №1 - Материалы, используемые в производстве листового стекла

Входные потоки	Виды сырья и энергии
Материал для формирования стекла	Кварцевый песок, стеклобой
Промежуточные и модифицирующие материалы из стекла	Карбонат натрия, известняк, доломит, мел, полевой шпат, доменный шлак
Окислители и осветляющие вещества стекла	Сульфат натрия, нитрат натрия, уголь
Энергия	Природный газ, электроэнергия, резервное топливо - сжиженный газ, дизельное топливо
Вода	Централизованное водоснабжение и природные источники
Вспомогательные материалы	Олово во флоат-ванне. Технологические газы, включая азот, водород и диоксид серы. Химические вещества для подготовки воды для системы охлаждения. Упаковочные материалы (включая пластик, бумагу, картон и дерево)

## 3 План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий

*План разработан с целью:*

-определения возможных сценариев возникновения аварийных ситуаций и их развития;

-обеспечения готовности АО «Саратовстройстекло», эксплуатирующего ОПО, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на объекте;

-планирования действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации последствий аварий;

-разработки мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты, снижение масштабов последствий аварий, защиту производственного персонала и окружающей среды;

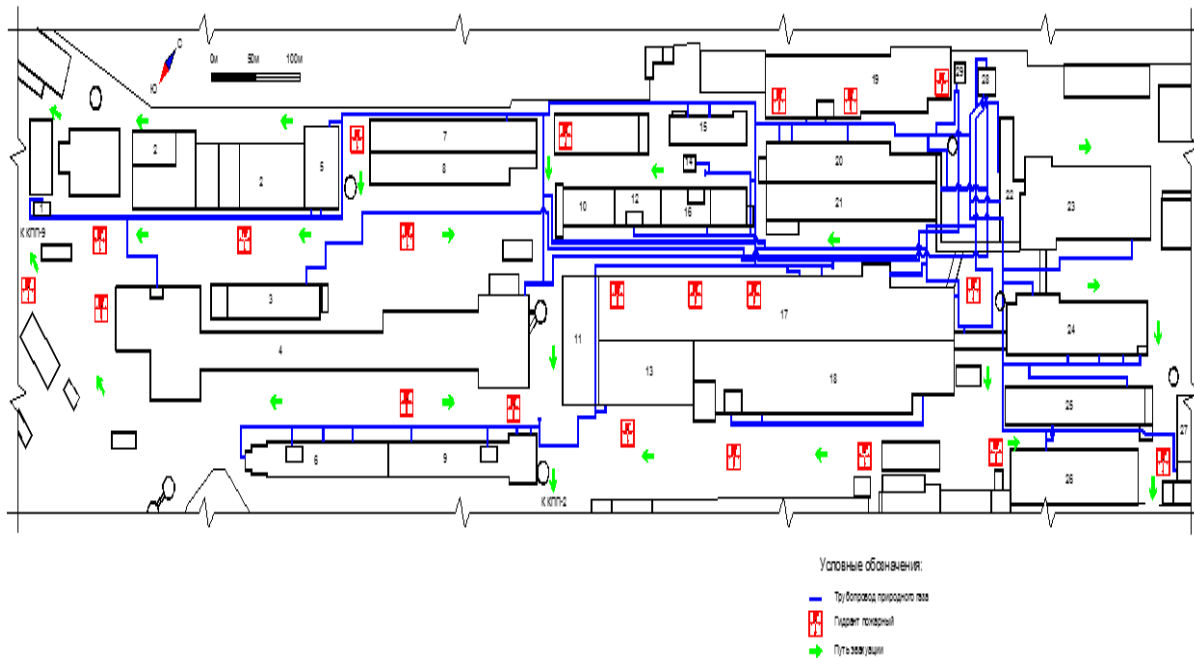
-выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте.

### 3.1 Характеристика объектов, в отношении которых разрабатывается план мероприятий

Объект «Сеть газопотребления АО «Саратовстройстекло», эксплуатируемый АО «Саратовстройстекло» введен в эксплуатацию и зарегистрирован в государственном реестре опасных производственных объектов в 2005 году. Сеть газопотребления - производственный и технологический комплекс системы газопотребления, включающий в себя сеть наружных и внутренних газопроводов, систему автоматики безопасности и регулирования процесса сгорания газа, газоиспользующее оборудование, здания и сооружения, размещенные на территории АО «Саратовстройстекло».

### 3.2 План расположения основного технологического оборудования

*Рис. №1 План расположения оборудования объекта «Сеть газопотребления АО «Саратовстройстекло»*



### **3.3 Определение возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварии**

Анализ причин аварий и неполадок, имевших место на аналогичных объектах, связанных с обращением аналогичных опасных веществ позволил

выделить следующие факторы, способствующие возникновению и развитию аварии:

- наличие в газопроводе природного газа под избыточным давлением создает опасность аварийного выброса большого количества газа при нарушении герметичности газопровода, что при определенных условиях может привести к возникновению взрыва, пожара и поражения персонала;
- наличие в помещениях газоиспользующего оборудования;
- наличие в помещениях оборудования, работающего под избыточным давлением;
- наличие фланцевых и сварных соединений, разветвленной сети технологических трубопроводов с запорно-пусковой и регулирующей арматурой;
- наличие угрозы образования взрывоопасной смеси, состоящей из водорода и кислорода;
- наличие угрозы возникновения (развития) опасных природных и природно-техногенных (под воздействием деятельности человека) явлений и событий.

### **3.4 Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварии**

Сеть газопотребления АО «Саратовстройстекло»

Блокирование аварийной аппаратуры, сброс горючих газов и паров от предохранительных клапанов, оборудования, трубопроводов.

Оснащение сигнализаторами довзрывных концентраций.

Оснащение предохранительными клапанами, системами сброса избыточного давления на факел, средствами ПАЗ; повышение прочностных характеристик аппаратуры.



Развитие базы диагностирования оборудования; совершенствование системы планово-предупредительного ремонта; замена морально устаревшего изношенного и не соответствующего нормативам оборудования.

### **Расчетная часть**

#### **4 Основные опасные и вредные факторы технологического процесса**

*Физические:*

- Движущиеся машины и механизмы
- Подвижные части производственного оборудования
- Передвигающиеся изделия, заготовки, инструменты и оснастка
- Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны
- Повышенная температура поверхностей оборудования, инструмента,

материала

- Повышенный уровень шума на рабочем месте
- Недостаточная освещенность рабочей зоны
- Повышенная или пониженная температура рабочей зоны
- Повышенный уровень вибрации

*Химические:*

- По характеру воздействия на организм человека:
- токсические
- раздражающие

*По пути проникания в организм человека:*

- через органы дыхания
- желудочно-кишечный тракт
- кожные покровы
- слизистые оболочки

#### 4.1 Производственный шум

*Измеренные величины показателей шума на рабочих местах:*

Название рабочего места	Измеренные величины	Уровень звука, дБА	Время воздействия, %
1. Слесарь-ремонтник	А) участок у резаков стекла,	91	10
	Б) вентиляторы,	86	
	В) участок съема и паковки,	94	
	Г) участок подготовки шихты.	88	
2. Стекловар	А) флоат-ванна,	86	5
	Б) зона отжига,	84	
	В) плавильная печь.	79	

#### 4.2 Тепловое воздействие

*Измеренные величины показателей температуры на рабочих местах:*

Наименование рабочего места	Вредный производственный фактор	Параметр	Измеренные величины	T, °C	Допустимое значение
1. Слесарь-ремонтник	Тепловое воздействие	Температура на рабочих местах T, °C	А) участок у резаков стекла,	49	45 °C
			Б) вентиляторы,	44	
			В) участок съема и паковки,	41	
			Г) участок подготовки шихты.	45,8	
2. Стекловар			А) флоат-ванна,	48	
			Б) зона отжига,	46,5	
	В) плавильная печь.	49			

### **4.3 Техника безопасности при стекольном производстве**

1. Общие требования охраны труда
2. Требования охраны труда перед началом работы
3. Требования охраны труда во время работы
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях
5. Требования охраны труда по окончании работы

### **5 Предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда**

*Предлагаемые мероприятия для шума по улучшению условий труда:*

- акустическая кабина
- подбор оборудования с меньшими шумовыми эффектами;
- использование всех технических средств - защита рабочих от шума с помощью защитных экранов, кожухов, звукопоглощающих покрытий, изоляции, амортизации;
- ограничение длительности и напряжённости воздействия до приемлемого уровня;
- ограничение доступа в рабочие зоны с шумом для тех, кто не связан с основным технологическим процессом;
- обязательное применение средств индивидуальной защиты;
- строгое прохождение периодических медицинских осмотров.

*Предлагаемые мероприятия для теплового воздействия по улучшению условий труда:*

- кабина с охлаждением
- обязательное применение средств индивидуальной защиты
- строгое прохождение периодических медицинских осмотров
- обустройство специальных комнат отдыха

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении, хочется ещё раз подчеркнуть актуальность рассмотренной темы.

Шумовое и тепловое воздействие - это стандартные элементы окружающей среды человека, которые помогают ему ориентироваться в пространстве. Но если эти элементы начинают выходить за стандартные рамки, они становятся опасными.

Уже сейчас установлено, что шум является одной из причин преждевременного старения, каждая третья женщина, и каждый четвертый мужчина страдает неврозами, вызванными повышенным уровнем шума, сильный шум уже через 1 мин может вызывать изменения в электрической активности мозга, которая становится схожей с электрической активностью мозга у больных эпилепсией. А тепловое воздействие и вовсе приводят к многочисленным ожогам разной степени.

В связи с тем, что шумовое и тепловое воздействие носит массовый характер, проблема исследования, разработки эффективных методов борьбы с ними, остается на сегодняшний день очень значимой. И значимость этой проблемы растет, вместе с ростом урбанизации, развитием техники и технологии.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нормирующим документом, регламентирующим уровни шума на предприятии, является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».
2. ГОСТ 12.1.050-86 «Методы измерения шума на рабочих местах», который был введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.03.1986г N790
3. «Методика проведения специальной оценки условий труда», которая была утверждена приказом Министерства труда России N33н от 24.01.2014г
4. Санитарные нормы 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», которые были утверждены постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31.10.1996г
5. Руководства по эксплуатации 968620.110РЭ на средство измерения шумомер интегрирующий-виброметр ШИ-01В
6. ГОСТ 12.1.003-83 Допустимые уровни шумов в производственных помещениях
7. Березняк, И. В. Научные основы гигиенической регламентации комплексного воздействия химического фактора в условиях промышленного производства / И. В. Березняк. - М. : Москва, 2000. - 484 с.
8. Чернова, А. С. Гигиеническая характеристика условий труда при производстве стекла / А. С. Чернова. - М. : СПб, 2005. - 121 с.
9. Фигуровский, А. П. Современные проблемы гигиены труда / А. П. Фигуровский. - М. : СПб, 2005. - 120 с.
10. Чернова, А. С. Основные особенности трудовой деятельности / А. С. Чернова. - М. : СПб, 2005. - 180 с.

11. Мозжухина, Н. А. Здоровье населения в современной среде обитания / Н. А. Мозжухина. - М. : СПб, 2005. - 172 с.
12. Чернова, А. С. Гигиеническая оценка шума и вибрации в современном стекольном производстве / А. С. Чернова. - М. : СПб, 2006. - 204 с.
13. Хомуло, Д. П. Гигиеническая оценка технологического процесса производства стекла / Д. П. Хомуло. - М. : СПб, 2006. - 205 с.
14. Топанов, И. О. Влияние вредных производственных факторов на состояние здоровья работников современного производства стекла / И. О. Топанов. - М. : СПб, 2006. - 425 с.
15. Асланова, М. С. Химическая технология стекла / М. С. Асланова. - М. : Стройиздат, 1983. - 432 с.
16. Болдырев, А. С. Строительные материалы / А. С. Болдырев. - М. : Стройиздат, 1989. - 567 с.
17. Гулоян, Ю.А. Справочник молодого рабочего по производству и обработки стекла и стеклоизделий / Ю. А. Гулоян. - М. : Высш. шк., 1989. - 224 с.
18. Трубецков, А. Д. Этика и вопрос информирования работника о профессиональном риске / А. Д. Трубецков. - М. : Медицина труда и пром. экология, 2006. - 13 с.
19. Устьянцев, С. Л. Оценка индивидуального профессионального риска / С. Л. Устьянцев. - М. : Медицина труда и пром. экология, 2006. - 28 с.
20. Шапилова, М. В. Основные вопросы гигиены труда в производстве новых видов строительного стекла / М. В. Шапилова. М. : Автореф. дис. канд. мед. Наук, 1970. - 20 с.

