# Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации Департамент пищевой, перерабатывающей промышленности и детского питания

**Согласовано:**

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии (ВНИИПБТ)
№ ОТЛВП-8/105 от 13.07.99 г.

Министерство внутренних дел Российской Федерации (МВД России)
Главное управление Государственной противопожарной службы
№ 20/2.2/2615 от 10.09.99 г.

Заместитель Главного государственного врача Российской Федерации
№ 04-16/635-115 от 12.11.99 г.

**Утверждаю:**

Первый заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации
_____ А.В. Михалёв
"15" 2000 г.

# Нормы технологического проектирования предприятий спиртовой промышленности НТП 10-12976-2000*

(Нормы скорректированы в 2005г )

**Согласовано:**

Руководитель Департамента пищевой, перерабатывающей промышленности и детского питания
_____ Г.Ю. Сажинов
"13" мая 2000 г.

Начальник отдела развития спиртовой и ликероводочной промышленности Пищепромдепартамента Минсельхозпрода России
_____ Е.Ф. Шашенков
"25" мая 2000 г.

Начальник отдела стандартизации и сертификации Пищепромдепартамента Минсельхозпрода России
_____ Г.Г. Куликова
"23" мая 2000 г.

**Разработано:**

ОАО "Гипропищепром-2"
Генеральный директор
_____ Б.И. Звенков
"15" мая 2000 г.

gost.e-ecolog.ru

## СОДЕРЖАНИЕ


| | | |
|---|---|---|
| I | Общие положения | 1 |
| 2 | Спиртовое производство | 3 |
| 2.1 | Мощность, состав и режим работы спиртового завода | 3 |
| 2.2 | Требования к качеству сырья, основным и вспомогательным материалам, готовой продукции; нормы расхода и хранения сырья | 5 |
| 2.3 | Продуктовый расчет и технологическая схема производства | 9 |
| 2.4 | Определение производственной мощности спиртовых заводов | 26 |
| 2.5 | Нормы размещения оборудования | 27 |
| 3 | Производство солода | 27 |
| 3.1 | Мощность, состав и режим работы | 27 |
| 3.2 | Требования к качеству сырья и вспомогательным материалам; нормы расхода вспомогательных материалов | 28 |
| 3.3 | Продуктовый расчет и технологическая схема производства | 32 |
| 3.4 | Требования к основному технологическому оборудованию для производства солода, режим работы | 37 |
| 4 | Производство ферментов | 40 |
| 4.1 | *Мощность, состав и режим работы* | 40 |
| 4.2 | Требования к качеству основного продукта, сырья, химикатов, вспомогательных материалов; нормы расхода | 41 |
| 4.3 | Продуктовый расчет и технологические схемы производства | 53 |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Механизация технологических процессов производства спирта, погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских (ПРТС) работ | 62 |
| 6 | Подсобно-вспомогательные производства и помещения | 63 |
| 7 | Заводская (цеховая) лаборатория | 65 |
| 8 | Нормы расхода энергоресурсов | 66 |
| 9 | Основные требования к специальным работам | 71 |
| 9.1 | Автоматизация технологических процессов | 71 |
| 9.2 | Водоснабжение и канализация | 78 |
| 9.3 | Отопление, вентиляция и теплоснабжение; метеорологические режимы | 80 |
| 9.4 | Производство пищевой двуокиси углерода. Снабжение производства холодом и сжатым воздухом | 101 |
| 9.5 | Электроснабжение, силовое электрооборудование и электрическое освещение | 107 |
| 9.6 | Телефонная связь, радиотрансляция, пожарная сигнализация, охранная сигнализация | 118 |
| 10 | Требования к строительному проектированию | 121 |
| 11 | Требования по технике безопасности, производственной санитарии, взрывопожаробезопасности производства | 131 |
| 12 | Охрана окружающей среды | 141 |
| 13 | Основные технико-экономические показатели | 151 |
| 14 | Управление производством, предприятием и организация условий и охраны труда рабочих и служащих | 153 |

# НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СПИРТОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дата введения 2000-

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие нормы определяют основные требования к проектированию технологических процессов спиртовых заводов работающих на пищевом сырье (основное сырье - картофель, зерно) и распространяются на проектно-сметную документацию для строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий, зданий и сооружений спиртовых заводов, а также используются при обосновании целесообразности проектирования и строительства предприятий.

1.2 Нормы разработаны на основании «Типового технологического регламента производства спирта из крахмалистого сырья» и « Регламента на производство опирта из крахмалистого сырья « Р10-12324-99, разработанных ВНИИПБТ и утвержденных Минсельхозпродом России ., с учетом основных технических направлений в проектировании спиртовых заводов, отражающих ближайшую перспективу развития науки техники, оптимальных мощностей по производству продукции с применением передовой технологии, прогрессивного основного и вспомогательного оборудования и не противоречат требованиям охраны труда.

1.3 Нормы в разделах 2-4 устанавливают требования к проектированию технологических процессов производства спирта, солода, жидких ферментных препаратов (культуральной жидкости); в разделе 9 - требования, общие для проектирования специальных частей проекта указанных производств.

1.4 При реконструкции спиртовых заводов в случае невозможности выполнения отдельных пунктов настоящих рекомендаций, допускаются

обоснованные отступления от их требований, при условии согласования этих отступлений в установленном порядке. Отступление не распространяется на требования "Правил по технике безопасности и производственной санитарии", нормативную документацию по охране труда, ГОСТы и др.

1.5 При проектировании спиртовых заводов помимо настоящих норм следует руководствоваться:

- нормами и правилами, действующими на момент проектирования, включенными в "Перечень действующих нормативных документов", ГОСТов, СНиП;

- технологическими инструкциями, регламентами, разработанными отраслевым научно-исследовательским институтом и утвержденными вышестоящими организациями;

- инструкцией по расчету производственных мощностей спиртовых заводов, работающих на пищевых видах сырья;

- инструкцией по приемке, хранению, отпуску, транспортированию и учету этилового спирта, ВНИИПБТ.;

- инструкцией по нормированию расхода тепловой энергии и топлива для спиртовых заводов ВНИИПБТ;

- инструкцией по проектированию взрывопожароопасных производств спиртовых, ликеро-водочных и коньячных производств предприятий пищевой промышленности ВСН-13-2002

- нормами пожарной безопасности ГУГПС МВД РФ;

- правилами по охране труда при производстве спирта и ликероводочных изделий ПОТРО 97300.07-95;

- строительными нормами и правилами по специальным работам, изложенными в различных частях СНиП и дополнениях к ним;

- стандартами (ГОСТ, ОСТ), техническими условиями и другими, действующими на период разработки проекта, нормативными документами, а также изменениями и дополнениями к ним;

- инструкцией по нормированию расхода электрической энергии для спиртовых заводов.

Обязательными являются также документы, вышедшие после утверждения настоящих норм.

## 2 СПИРТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

2.1 Мощность, состав и режим работы спиртового завода

2.1.1 Производственной мощностью спиртового предприятия и отдельных его цехов является максимально возможный суточный выпуск продукции на протяжении принятого времени работы в году при полном использовании установленного оборудования, производственных площадей, ведения технологических режимов в оптимальных параметрах и обеспечении качества выпускаемой продукции в соответствии с ГОСТами, ОСТами и ТУ.

Мощность завода и место строительства устанавливают заданием на проектирование, исходя из материалов, обосновывающих целесообразность их строительства или реконструкции.

Суточная производственная мощность спиртового предприятия и отдельных его цехов, участков определяется в соответствии с "Инструкцией по расчету производственных мощностей спиртовых заводов, работающих на пищевых видах сырья":

- по выработке условного спирта-сырца в тысячах декалитров безводного спирта;

- по выработке ректификованного спирта в тысячах декалитров безводного спирта высшей очистки,

- по выработке товарного диоксида углерода в тоннах (в жидком или твердом состоянии).

Количество условного спирта-сырца складывается из количества безводного спирта, содержащегося во всех получаемых спиртопродуктах и потерь алкоголя при ректификации.

2.1.2 В состав спиртового завода входят:

1 Приемное устройство для зерна с автотранспорта и железнодорожного транспорта и весовая.

2 Зерносклад (элеватор, напольного типа)

- силосный корпус
- рабочая башня с подработочным отделением

3 Производственный корпус:

- подработочное отделение зерна и картофеля
- отделение разваривания и осахаривания
- бродильно-дрожжевое отделение
- брагоректификационное отделение
- спиртоприемное отделение

4 Спиртохранилище:

- спиртоотпускное отделение
- спиртохранилище

5 Солодовня:

- подработочное отделение
- замочное отделение
- солодорастильное отделение
- отделение приготовления солодового молока

6 Цех ферментных препаратов:

- склад сырья
- отделение приготовления питательной среды
- ферментационное отделение
- отделение готовой культуры

7 Бардораздаточная.

8 Цех утилизации (сушки) барды.

9 Хранение и подработка картофеля:

- буртовое поле
- рештак
- отделение мойки картофеля
- дробильное отделение
- отделение приготовления замеса

10 Цех жидкой углекислоты

11 Лаборатория.

12 Административно-бытовой корпус.

13 Подсобно-вспомогательные производства.

2.1.3 Режим работы основных производств приведен в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование производства | Количество | | |
|---|---|---|---|
| | смен в сутки | рабочих дней в неделе | рабочих дней в году |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Зерносклад с приемными устройства ми для зерна с автотранспорта и железнодорожного транспорта | 1-2 | Непрерывно | 305 |

Окончание таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 2 Производство спирта | 3 | Непрерывно | 305 |
| 3 Спиртохранилище | 2 | То же | 305 |
| 4 Солодовня | 3 | - " - | 305 |
| 5 Цех ферментных препаратов | 4 | - " - | 305 |
| 6 Бардораздаточная | 2 | - " - | 305 |
| 7 Сушка барды | 3 | - " - | 305 |
| 8 Хранение и подработка картофеля | 3 | - " - | 100 |
| 9 Лаборатория | 3 | - " - | 305 |
| 10 Административно-бытовой корпус | | | |
| 11 Подсобно-вспомогательные производства | | | |

**Примечание** - Для заводов не обеспеченных холодной водой рекомендуется режим работы - 270 дней в году.

2.2 Требования к качеству сырья, основным и вспомогательным материалам, готовой продукции. Нормы расхода и хранения сырья.

2.2.1 Требования к сырью, основным и вспомогательным материалам и готовой продукции приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование | Нормирующий документ, ГОСТ, ОСТ |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Зерновое сырье: кукуруза, пшеница, рожь, овес, просо, ячмень, рис, вика, гаолян, чумиза, гречиха, сорго и др. | Предприятиям спиртовой промышленности поставляются в первую очередь хлебопродукты (кроме зерна для солодоращения), непригодные на продовольственные и фуражные цели |

Окончание таблицы 2

| 1 | 2 |
|---|---|
| Картофель | ГОСТ 6014-68* |
| Солодовое зерно: | |
| ячмень | ГОСТ 28672-90 |
| просо | ГОСТ 22983-88 |
| рожь | ГОСТ 16991-71 |
| овес | ГОСТ 28673-90 |
| Ферментные препараты | |
| Амилосубтилин ГЗх | ГОСТ 23635-90 |
| Амилосубтилин Гх | ТУ18-3-15-85 |
| Глюкаваморин Гх | ТУ10-04-03-07-87 |
| Глюкаваморин ГЗх | ТУ483-058030-71-02-93 |
| Вода | СаНПиН 2.1.4.1074-01 |
| Формалин технический | ГОСТ 1625-89Е |
| Кислота серная техническая | ГОСТ 2184-77* или ГОСТ 667-73 |
| Монохлорамин ХБ технический (взамен хлорной извести) | ГОСТ 14193-78 |
| Хлорная известь | ГОСТ 1692-85* |
| Карбамид (мочевина) | ГОСТ 2081-92Е* |
| Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья | ГОСТ Р 51652-2000 |
| Фракция головная этилового спирта | ОСТ 10-217-98 |
| Масло сивушное | |

**Примечание** - Сырье и вспомогательные материалы должны соответствовать действующим стандартам указанным в таблице 2 и СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов".

2.2.2 По физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ Р 51652-2000 спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование показателя | Норма для спирта | | | |
|---|---|---|---|---|
| | "Люкс" | "Экстра" | Высшей очистки | I сорта |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Объемная доля этилового спирта, %, не менее | 96,3 | 96,3 | 96,2 | 96,0 |
| Проба на чистоту с серной кислотой | В ы д е р ж и в а е т | | | |
| Проба на окисляемость, мин., при 20°С, не менее | 22 | 20 | 15 | 10 |
| Массовая концентрация альдегидов, в пересчете на безводный спирт, мг/дм$^3$, не более | 2 | 2 | 4 | 10 |
| Массовая концентрация сивушного масла:<br>- 1-пропанол , 2-пропанол, спирт изобутиловый, 1-бутанол спирт изоамиловый в пересчете на безводный спирт, мг/дм$^3$, не более | 6 | 6 | 8 | 35 |
| - изоамиловый и изобутиловый спирты (3:1) в пересчете на безводный спирт, мг/дм$^3$, не более | 2 | 3 | 4 | 15 |
| Массовая концентрация сложных эфиров, в пересчете на безводный спирт, мг/дм$^3$, не более | 5 | 10 | 15 | 30 |
| Объемная доля метилового спирта. в пересчете на безводный спирт, %, не более | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 |

Окончание таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Массовая концентрация свободных кислот (без $CO_2$), в пересчете на безводный спирт, мг/дм$^3$, не более | 8 | 12 | 15 | 20 |

2.2.3 Нормы расхода вспомогательных материалов.

Вспомогательные материалы - серная кислота, формалин и хлорная известь - расходуются соответственно для подкисления дрожжевого сусла, асептирования солодового молока и суспензии микробных ферментных препаратов, для общесанитарного пользования.

Нормы расхода вспомогательных материалов даны в таблице 4.

Таблица 4

В килограммах

| Материалы | Расход на 1000 дал спирта | Состояние утверждения |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Кислота серная | 22,8 | Нормы утверждены в составе технологического регламента производства спирта из крахмалистого сырья, утвержденного Минсельхозпродом России 04.04.1998 г. |
| Формалин для асептирования | 25 | |
| Хлорная известь | 25 | |
| Монохлорамин ХБ технический (взамен извести) | 33 | |

2.2.4 Нормы хранения сырья, продукции и отходов приведены в таблице 5.

Таблица 5 В килограммах

| Наименование сырья, готовой продукции и отходов | Норма хранения | |
|---|---|---|
| | сутки | месяц |
| 1 | 2 | 3 |
| Зерно (в зерноскладе) | - | не нормируется |
| Зерно (в подработочном отделении) | 3 | - |
| Зерновые отходы | 3-5 | - |
| Сорные отходы | 2 | - |
| Солодовое зерно (в зерноскладе) | - | 3-5 |
| Солодовое зерно (в солодовне) | 3-5 | - |
| Аспирационная пыль | 3 | - |
| Картофель в буртах | по заданию на проектирование | |
| Картофель в решетаках | 3-5 | - |
| Кислота серная | - | 3-6 |
| Ферментные препараты | по заданию на проектирование | |
| Вспомогательные материалы и дезинфекторы | то же | |
| Спирт этиловый (не более 2000 $м^3$) | 15-20 | - |
| Фракция головная этилового спирта | 30-40 | - |
| *Масло сивушное* | - | *6-12* |

2.3 Продуктовый расчет и технологическая схема производства.

2.3.1 Нормативы выхода спирта из тонны условного крахмала в производстве приняты на основании "Типового регламента производства спирта из крахмалистого сырья", разработанного ВНИИПБТ и утвержденного Начальником Департамента пищевой и перерабатывающей промышленности Минсельхозпрода России 04.04.1998 г. и приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Виды сырья | Выход спирта из тонны условного крахмала по непрерывной схеме производства, дал безводного спирта |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Пшеница | 65,7 |
| Рожь | 64,8 |
| Ячмень | 64,3 |
| Кукуруза | 65,9 |
| Овес | 63,7 |
| Просо | 65,4 |
| Рис-зерно (нешелушеный) | 63,7 |
| Рис-крупка | 66,6 |
| Сорго | 64,6 |

При переработке крахмалистого сырья на спирт с использованием механико-ферментативной обработки без применения пара повышенных параметров приняты надбавки на полную замену солода ферментными препаратами в размере 0,7 дал/т условного крахмала.

2.3.2 Расчет продуктов для схемы производства спирта при механико-ферментативной обработке зернового сырья с использованием ферментных препаратов амилосубтилин ГЗх, клюкаваморин ГЗх.

Исходные данные:

- производительность по условному спирту-сырцу 100 дал;

- очищенное от примесей сырье: пшеница, крахмалистостью 52,3 процента (средняя условная крахмалистость пшеницы по статистическим данным) с массой долей влаги 14,5 процента;

- степень измельчения пшеницы: не менее 80-85 процентов проход частиц через сито 1 мм, остаток на сите 3 мм не допускается;

- используемые ферментные препараты:

Амилосубтилин ГЗх (массовая доля сухих веществ 92 процента, амилотическая активность АС 1000 ед/г, расход по АС - 2 ед/г условного крахмала);

Глюкаваморин ГЗх (массовая доля сухих веществ 92 процента, клюкоамилазная активность ГлС 330 ед/г, расход по ГлС - 6,2 ед/г условного крахмала).

Выход спирта из 1 тонны условного крахмала пшеницы:

65,7 + 0,7 = 66,4 дал.,

где: 65,7 - нормативный выход спирта из 1 тонны условного крахмала пшеницы при непрерывной схеме, дал;

0,7 - надбавка к выходу спирта из 1 тонны переработанного крахмала при замене солода ферментными препаратами, дал.

На производство 100 дал спирта (условный спирт-сырец) потребуется условного крахмала:

100 х 1 : 66,4 = 1,51 тонн

Расход пшеницы составит:

1,51 х 100 : 52,3 = 2,9 тонн

Примерный расчет приведен в таблице 7.

Таблица 7

В килограммах

| Наименование | Количество продуктов на 100 дал |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Средняя крахмалистость зерна (пшеницы), % | 52,3 |
| Пшеница очищенная | 2880 |

Окончание таблицы 7

| 1 | 2 |
|---|---|
| Ферментные препараты: | |
| амилосубтилин ГЗх | 3,0 |
| глюкаваморин ГЗх | 28,3 |
| Замес | 11555,0 |
| Гидроферментативная обработка | 11899,0 |
| Ферментативно-тепловая и гидродинамическая обработка | 12324,0 |
| Охлаждение и осахаривание | 12564,0 |
| Сбраживание сусла | 12164,0 |
| Зрелая бражка | 11752,9 |
| Спирт безводный в зрелой бражке | 790,8 |
| Диоксид углерода (теоретический выход) | 753,8 |
| Количество рабочих дней в году | 305 |

2.3.3 Отделение приема зерна

Процентное соотношение поступления зерна по железной дороге и автотранспортом определяют в задании на проектирование.

Приемное устройство для зерна, элеватор подбирают исходя из расчетной емкости хранения зерна и расчетного грузооборота в сутки.

При проектировании устройств для разгрузки железнодорожных вагонов в период заготовок следует принимать расчетный среднесуточный грузооборот с учетом коэффициента суточной неравно-

мерности поступления зерна - 2,5; коэффициент месячной неравномерности - 2,0.

При проектировании устройств для разгрузки автомашин в период заготовок следует учитывать коэффициенты суточной и часовой неравномерности в зависимости от места строительства завода и зоны произрастания зерна, указанные в таблице 8.

Таблица 8

| Место строительства, зона произрастания зерна | Коэффициент суточной неравномерности | Коэффициент часовой неравномерности |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Для колосовых культур: | | |
| восточная зона | 1,6 | 1,6 |
| центральная зона | 1,4 | 1,6 |
| южная зона | 1,3 | 1,6 |
| Независимо от района для хлебозаготовительных предприятий с годовым приемом до 20 тыс. т. | 1,8 | 1,6 |

**Примечание** - Для разгрузки бортовых машин следует применять автомобилеопрокидыватели. Разгрузка зерна из самосвалов производится самотеком в приемные бункеры.

2.3.4 Рабочая башня с подработочным отделением

Все зерно, поступающее на завод с засоренностью более нормированной, должно подвергаться очистке на зерноочистительных машинах до кондиций, отвечающих целевому назначению.

Нормативное содержание примесей в товарном зерне и влажность приведены в таблице 9.

Таблица 9

| Культура зерна | Натура, г/л | Влажность, % | Содержание примеси в товарном зерне % | |
|---|---|---|---|---|
| | | | сорной | зерновой |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Пшеница, в т.ч. | от 730 до 840 | - | - | - |
| яровая мягкая | от 730 до 755 | от 14,5 до 15,5 | 1 | 2 |
| озимая | от 730 до 755 | от 14,5 до 15,5 | 1 | 3 |
| яровая твердая неклассная | 760 | от 14,5 до 15,5 | 1 | 2 |
| Рожь | от 680 до 750 | от 14,5 до 15,5 | 1 | 1 |
| Ячмень | от 580 до 700 | от 14,5 до 15,5 | 2 | 2 |
| Овес | от 400 до 550 | от 14,0 до 18,0 | 1 | 2 |
| Кукуруза в зерне | от 680 до 820 | от 13,0 до 14,0 | 1 | 2 |
| Просо | от 680 до 780 | от 12,0 до 13,0 | 1 | 1 |

**Примечание** - Транспортирование отходов и пыли следует предусматривать: самотечным, механическим, пневматическим транспортом.

Устройство и расположение бункеров для хранения отходов должно обеспечивать возможность подъезда и установки транспортных средств.

Поступающее зерно должно распределяться по складам, строго по культурам и качественным признакам.

Зерно, пригодное для солодоращения, должно размещаться в наиболее подготовленных хранилищах и храниться изолированно.

Зерно, используемое для приготовления солода, очищают от примесей на зерноочистительной машине с магнитным устройством, а от щуплых зерен - на триере. Просо, предназначенное для солодоращения, пропускают только через зерновой и магнитный сепараторы.

Зерно перед поступлением на варку проходит следующую подработку: отделение металлических примесей на магнитном сепараторе, взвешивание, двухступенчатое дробление.

В качестве дробильных агрегатов используют дробилку молотковую, вальцевый станок, абразивный измельчитель.

Степень измельчения зерна (по культурам) приведена в таблице 12.

2.3.5 Транспортное оборудование для зерна

Транспортирование зерна рекомендуется вести следующим оборудованием: нориями, ленточными конвейерами, элеваторами, цепными, скребковыми транспортерами, гравитационным оборудованием.

Возможно перемещение зерна (кроме солодового пневмотранспортом).

Допускается установка на открытом воздухе, под навесом, следующих видов оборудования:

норий;

трубопроводов пневмотранспорта, аспирации;

трубопроводов для зерна (самотеков);

ленточных транспортеров;

циклонов, закрытых бункеров для хранения зерна и отходов.

Самотечное (гравитационное) оборудование, задвижки, перекидные клапаны следует принимать согласно действующей унификации на типоразмеры деталей в зависимости от требуемой производительности оборудования.

2.3.6 Хранение и транспортирование картофеля

Соотношение доставки сырья автотранспортом и железнодорожным транспортом определяется для каждого конкретного завода заданием на проектирование.

Рекомендуемые типоразмеры производственного решетка и буртового поля приведены в таблице 10.

Таблица 10

| Наименование показателей | Производительность спиртзавода, дал/сутки | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 500 | 1000 | 2000 | 3000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Количество поступающего картофеля, т/год | 5000 | 10000 | 20000 | 30000 |
| Общая емкость производственного рештака, $м^3$ | 500 | 1000 | 2000 | 3000 |
| в т.ч. емкость прирельсового рештака, $м^3$ | 200 | 400 | 670 | 1000 |
| Габарита рештака | решаются в зависимости от конкретных условий промплощадки | | | |
| Количество картофеля, размещаемого на буртовом поле,т | 2000 | 4000 | 8000 | 12000 |
| | (уточняется заданием на проектирование) | | | |
| Площадь буртового поля, га | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 6,0 |
| Габариты буртового поля | решаются в зависимости от конкретных условий промплощадки | | | |

Под буртовое поле отводится ровная площадка с низким уровнем стояния грунтовых вод, имеющая естественную защиту от господствующих холодных (главным образом, северных) ветров.

Тип, размеры, способ укрытия буртов определяются местными условиями, а также качеством картофеля, закладываемого на хранение.

Емкость бурта рекомендуется в пределах 100÷200 тонн и более при хорошем качестве картофеля.

Подача картофеля из рештака на производство осуществляется гидротранспортом. Гидранты устанавливают с интервалом 8÷15 м.

Нормы потерь при хранении картофеля и подаче его в производство приведены в таблице 11.

Таблица 11

| Наименование операций и потерь | Потери |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Хранение картофеля в буртах в течение одного месяца, процент от массы картофеля | 0,4 - 1,2% в зависимости от периода года |
| При подаче картофеля в производство в зависимости от вида механизмов, процент от массы картофеля | 0,2 ÷ 0,4% |

2.3.7 Подработка картофеля

Подработка картофеля заключается в отделении и удалении мусора от сырья, мойке и дроблении.

На транспортировку и мойку расходуется 700-800%$^{x}$ воды по весу сырья.

Продолжительность пребывания картофеля в мойке - 10÷14 минут, остаточная загрязненность после мойки - 0,25%.

Транспортирование картофеля на стадии подработки рекомендуется вести следующим оборудованием: ленточными и винтовыми конвейерами, элеваторами, гидротранспортом. Угол наклона ленточного транспортера не должен превышать 24°С.

Степень измельчения картофеля должна характеризоваться полным отсутствием частиц, остающихся после промыва кашки на сите с диаметром отверстий 3 мм.

Потери на стадии подработки - 0,2%.

2.3.8 Разваривание, осахаривание и охлаждение сырья

Водно-тепловая обработка сырья на действующих заводах принята непрерывным способом в агрегатах колонного типа.

Приготовление замеса предусматривается в смесителе. В смесителе поддерживается температура 45-50° с выдержкой замеса 6-7 мин. Картофельную кашку нагревают не выше 45°С.

При приготовлении замеса расход воды 2,5-3 литра на 1 кг зерна, что обеспечивает концентрацию сусла 16-17° по сахарометру.

Режимы разваривания различных видов сырья приведены в таблице 12.

Таблица 12

| Сырье | Степень измельчения через сито с диаметром отверстий 1 мм, % | Режим разваривания | |
|---|---|---|---|
| | | температура, °С | продолжительность, мин. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Все виды зерна, кроме кукурузы | 55-60 | 138-140 | 60-50 |
| Кукуруза | 55-60 | 144-150 | 60 |
| Все виды зерна, кроме кукурузы | 70-75 | 138-140 | 40-50 |
| То же | 85-90 | 134-136 | 40-50 |
| Картофель | 100 на сите 3 мм | 138 | 40 |

Осахаривание принято непрерывное с одноступенчатым вакуум-охлаждением.

Первая ступень охлаждения до температуры 60-62°С происходит в испарителе-осахарителе при вакууме в пределах 0,08-0,081 МПа.

Для осахаривания крахмала применяют ферментные препараты или солодовое молоко.

Продолжительность осахаривания 15 мин. при температуре 58-60°С.

Расход солодового молока на осахаривание составляет 15-16% от массы крахмала сырья.

Вторая ступень охлаждения до температуры складки 18-20° производится в теплообменнике холодной водой с температурой 10-12°С.

В настоящее время рекомендован к внедрению способ механико-ферментативной обработки крахмалистого сырья на спиртовых заводах, применяющих ферментные препараты взамен солода.

Применяются препараты ферментов: $\alpha$-амилазы и глюкоамилазы на стадиях разжижения и осахаривания.

В качестве осахаривающих материалов используют жидкие глубинные культуры микроорганизмов - продуцентов амилолитических ферментов, которые выращивают в ферментных цехах при спиртовых заводах по соответствующим регламентам.

Основными глубинными культурами являются Глюкаваморин Гх, содержащий грибную глюколамилазу - глюкоамилазная активность (ГлС) 150-200 ед/мл и амилосубтилин Гх, являющийся источником бактериальной $\alpha$ -амилазы - амилолитическая активность (АС) 90 ед/мл.

При отсутствии на заводе жидких глубинных культур взамен могут быть использованы сухие ферментные препараты.

При отсутствии препарата Глюкаваморина Гх допускается применение других источников глюкоамилазы: Глюкаваморина Г2х в виде сиропа, комплексного ферментного препарата Амилоглюкаваморина Гх.

### 2.3.9 Рекомендуемые схемы обработки крахмалистого сырья

*Механико-ферментативная обработка*

Начальная стадия разжижения крахмала происходит в смесителе при температуре 55-60°С за счет действия $\alpha$ -амилазы ферментного препарата амилосубтилина Гх, дозируемого из расчета 1,5 ед. АС на 1г условного крахмала.

В случае использования концентрированного препарата $\alpha$ - амилазы термамила 60L, дозировка его составляет 2 ед АС на 1г условного крахмала.

Дальнейшее разжижение крахмала производят в аппаратах гидроферментативной обработки I ступени - ГДФО-I при температуре 65-70°С (при переработке кукурузы при 75°С).

Продолжительность выдержки - 3-4 часа.

Величина pH массы составляет - 5,5-6,0.

Интенсивная клейстеризация крахмала происходит в аппарате гидроферментативной обработки 2-ой ступени ГДФО-2, разделенном на 3 отсека.

Первая секция - температура 68-70°С,
время выдержки 15-16 мин.

Вторая секция - температура 72-75°С,
время выдержки 15-16 мин.

Третья секция - температура 85-95°С,
время выдержки 15-16 мин.

При переработке кукурузы температуру в ГДФО-2 поддерживают во всех отсеках - 95°С.

Осахаривание стерилизованной массы происходит в вакуумном испарителе-осахаривателе, где масса смешивается с ферментными препаратами: $\alpha$-амилазой - амилосубтилином Гх.

Дозировка $\alpha$ -амилазы составляет 0,5-1,0 ед АС/г условного крахмала сусла, продолжительность выдержки сусла при температуре 56-58°С составляет 30-35 мин. Глюкаваморин Гх (или другой препарат глюкоамилазы) подается единовременно в испаритель-осахариватель. Расход глюкоамилазы составляет 6,2 ед ГлС на I г условного крахмала сусла.

*Гидродинамическая и тепловая обработка замеса.*

Дробленое зерно направляют в смеситель, где его смешивают с водой в соотношении 1 : (3,5-4,5). Температура получаемого замеса должна быть от 60 до 66°С. Температуру воды регулируют в зависимости от температуры замеса и сезона.

Максимальная температура обработки замеса менее 100°С.

Температура выдержки замеса в аппарате гидродинамической обработки составляет:

для всех видов сырья - 60-62°С

для кукурузы - 66°С

Температура нагрева замеса в контактной головке зависит от продолжительности гидродинамической обработки замеса:

при 4-5 часах - 110-115°С

5-8 часах - 98°С

8-24 часах - 85°С

Осахаривание стерилизованной массы происходит в вакуумном испарителе-осахаривателе, где масса смешивается с ферментным препаратом при температуре не выше 56-58°С.

### 2.3.10 Приготовление дрожжей и сбраживания сусла

*Производственные дрожжи*

На спиртовых заводах процесс дрожжегенерации заключается в разведении производственных дрожжей из чистой культуры или захоложенных засевных дрожжей.

В дрожжанку отбирается сусло из осахаривателя после внесения в него увеличенного количества глюкаваморина Гх из расчета дозировки 9 ед ГлС при переработке зерна и картофеля и 12 ед ГлС на I г условного крахмала - при переработке кукурузы.

Сусло для осахаривания выдерживается в течение 2 час. при температуре 55-57°С, затем 1 час. при температуре 65-68°С, после чего стерилизуют при 85°С - 20 мин., охлаждают до 50÷52°С и подкисляют серной кислотой до pH 3,8-3,6.

После охлаждения до температуры 30°С в сусло задают засевные дрожжи в количестве 10-15% (по объему сусла), сусло охлаждают до температуры складки 18-20°С и ставят на брожение. Температуру бродящей массы поддерживают в пределах 29-30°С. Дрожжи считаются готовыми, когда концентрация сухих веществ в сбраживаемой среде понизится на 60-65%.

При периодическом способе брожения pH готовых производственных дрожжей при температуре 18-20°С находится в пределах 3,6-3,8.

Перед подачей в бродильный аппарат pH дрожжей понижают до 3,2-3,4, что способствует повышению чистоты брожения.

*Сбраживание*

После подготовки бродильного аппарата начинается приток осахаренного сусла и одновременно подача зрелых дрожжей.

Сбраживание сусла, приготовленного по способу механико-ферментативной обработки сырья, осуществляется периодическим способом.

Расход дрожжей составляет 8-10% по объему сбраживаемого сусла.

На существующих спиртовых заводах применяют следующие схемы дрожжегенерации:

а) двухстадийная схема предусматривает подготовку производственных дрожжей периодическим способом в две стадии: в 3-х засевных дрожжанках и возбраживателе.

Полезный объем каждой дрожжанки должен составлять 25% от объема возбраживателя, а полезный объем возбраживателя равен 50% объема головного чана.

Схема применима для непрерывного и циклического способа брожения.

б) одностадийная схема включает 4-6 дрожжанок, в которых осуществляется периодическая дрожжегенерация. Полезный объем каждой дрожжанки должен быть равен 8-10% объема бродильного чана.

Схема применима для периодической схемы брожения.

Режим ведения дрожжей, цикличность работы оборудования определяются в соответствии с «Регламентом производства спирта из крахмалистого сырья» Р10 12324-99, утвержденного Минсельхозпродом России 28.10.1999 г.

в) по периодическому способу брожения бродильные чаны заливаются периодически. Расход дрожжей составляет 6-8% от объема сбраживаемого сусла. Залив бродильного чана должен продолжаться не более 8 часов. Продолжительность брожения, считая от начала залива чана до начала перегонки зрелой бражки, составляет 72 часа.

Температура складки при 72-часовом брожении должна составлять 20-22°С, при 48-часовом - 24-25°С.

Температура сбраживаемой массы во время главного брожения 29-30°С, при дображивании - 27-28°С.

Регулирование температуры при брожении производят подачей холодной воды в змеевики бродильных чанов или перекачиванием массы через выносные теплообменники.

Количество спирта, уносимого из бродильных чанов с углекислым газом, в среднем составляет 0,8%.

г) непрерывно- поточный способ сбраживания крахмалистого сырья осуществляется в батарее из 8-10 последовательно соединенных бродильных чанов (в том числе два головных и один передаточный), при непрерывном поступлении сусла в батарею. Желательно, чтобы емкости чанов были одинаковыми. Температуру брожения в первом чане поддерживают в пределах 26÷27°С, во втором - 27°С,

в третьем - 29-30°С, в последующих - 27÷28°С. Температуру в чане поддерживают подачей охлаждающей воды в змеевик.

Системами охлаждения оборудуют первые 4-5 чанов в батарее. Продолжительность брожения - 60 часов.

Залив потока производится в следующем порядке:

в предварительно промытый и простерилизованный головной чан передают из возбраживателя зрелые дрожжи в количестве 50-100% к объему бродильного чана, одновременно туда же начинается приток сусла. Скорость подачи сусла следует поддерживать на уровне 10÷12% от объема головного чана в час.

Если скорость подачи сусла превышает указанную величину, рекомендуется после заполнения второго чана наполовину поток сусла разделить на два головных чана.

Для предотвращения развития инфекции предусматривается периодическая профилактическая стерилизация оборудования без прекращения подачи сусла в батарею. Содержимое первого головного чана насосом перекачивают во второй, сюда же переводят приток сусла. Освободившийся чан промывают, пропаривают, охлаждают и вновь заполняют по описанному выше режиму.

Чаны освобождают через 36 или 48 часов от начала притока сусла в батарею.

При освобождении головных чанов через 48 часов вслед за ними поочередно освобождают все чаны батареи, так что новая порция сусла, поступающая в головные чаны, не смешивается с суслом, ранее заполнившим батарею.

### 2.3.11 Брагоректификация и хранение спирта.

Работа брагоректификационной установки косвенно-прямоточного действия осуществляется следующим образом.

Зрелую бражку подают через подогреватель бражки и сепаратор бражки в бражную колонну. Образующуюся в кубовой части бражной колонны барду через бардяной регулятор отводят из колонны. Водно-спиртовые пары бражной колонны конденсируются в подогревателе бражки, конденсаторе и образующийся конденсат поступает на питающую тарелку эпюрационной колонны. На эту же тарелку подается конденсат паров бражки из сепаратора, образующийся в конденсаторе. Несконденсировавшиеся пары из конденсаторов и декантатора подаются в спиртоловушку, где конденсируются и

конденсат направляется в контрольный снаряд для ЭАФ и на орошение эпюрационной колонны.

Эпюрированный водно-спиртовой пар бражной колонны через ловушку бражной колонны поступает в кубовую часть эпюрационной колонны.

В дефлегматоре эпюрационной колонны отбирается спирт первого погона и через конденсаторы направляется в контрольный снаряд для ЭАФ, а флегма направляется на верхнюю тарелку эпюрационной колонны. Спирто-водяная смесь, свободная от головных погонов, из кубовой части эпюрационной колонны самотеком направляется в ректификационную колонну.

В дефлегматоре ректификационной колонны отбираются головные фракции и через конденсатор и спиртоловушку направляются на орошение ректификационной и эпюрационной колонн.

С верхней части ректификационной колонны отбирается спирт и через конденсатор направляется в контрольный снаряд для спирта. С нижних тарелок ректификационной колонны производится отбор паров сивушного масла и сивушного спирта, которые через инжектор подаются в экстрактивно-ректификационную колонну.

Из экстрактивно-ректификационной колонны водно-сивушные пары направляются в конденсатор, конденсируются и через разделитель дистиллята водно-спиртовая смесь направляется на орошение экстрактивно-ректификационной колонны, а дистиллят через декантатор и конденсатор направляется в сборник сивушного масла.

Некоторые спиртовые заводы используют Б.Р.У., в которых одна или две колонны работают под вакуумом, что позволяет снижать расход топлива и воды на 35, 45 процентов по сравнению с эксплуатацией трехколонных БРУ, работающих без использования пониженного давления в колоннах. В этом случае для производства 1 дал спирта требуется 30-35 кг пара и 0,3-0,4 м$^3$ воды. Использование подобных установок увеличивает затраты на оборудование и требует повышенного внимания при эксплуатации.

Технологические показатели и параметры работы брагоректификационной установки косвенно-прямоточного действия приведены ниже:

| | | |
|---|---|---|
| Сырье: | бражка с содержание спирта | - 7,5-11,0% |
| Выход: | спирта-ректификата | - 92,5-94,5% |
| Выход ЭАФ | | - 2,8-4% |

| | |
|---|---|
| Выход сивушного масла | - 0,3% |
| Выход барды | - 0,125-0,13 $м^3$/дал |
| Удельный расход греющего пара | - 45-50 кг/дал |
| Удельный расход охлаждающей воды | - 0,5-0,6 $м^3$/дал |
| Удельный расход электроэнергии | - 0,15 кВт.ч/дал. |

*Показатели качества спирта-ректификата*

| | | |
|---|---|---|
| Концентрация спирта | - | не менее 96,2 об.% |
| Массовая концентрация альдегидов, в пересчете на уксусный, в безводном спирте | - | не более 4 мг/$дм^3$ |
| Массовая концентрация свободных кислот (без $CO_2$) в безводном спирта | - | не более 15 мг/$дм^3$ |
| Массовая концентрация эфиров, в пересчете на уксусно-этиловый, в безводном спирте | - | не более 30 мг/$дм^3$ |
| Проба на окисляемость при 20°С | - | не менее 15 мин. |

Получаемый на установке ректификованный спирт из холодильника поступает на контрольные снаряды, где учитывается объем проходящего спирта и концентрация в расчете на безводный спирт. Из контрольных снарядов спирт поступает в спиртоприемники спиртоприемного отделения, емкость которых рассчитывается на двухсуточную производительность установки. Каждая смена должна работать на индивидуальный спиртоприемник.

Спиртоприемники должны соединяться чересными трубами. Измерение объема спирта производится стандартными мерниками.

Обеспеченность емкостями для хранения спирта определяется в тысячах декалитров единовременного хранения. При определении количества спирта единовременного хранения принимается коэффициент заполнения емкостей 0,95.

Отход производства спирта - барда, в большинстве случаев, в свежем виде направляется на корм скота. По набору питательных веществ натуральная барда, особенно зерновая, является хорошим кормом для молодняка крупного рогатого скота.

Одним из наиболее эффективных способов утилизации барды является повторное использование фильтра барды на стадии приготовления замеса.

Количество фильтра барды составляет 25-30 процентов от объема жидкости, используемой на стадии приготовления замеса.

Обогащенная барда с содержанием 15-18 процентов сухих веществ используется на корм скоту или поступает на сушку.

### 2.3.12 А с п и р а ц и я

Для обеспечения безопасности условий труда, а также пожаровзрывобезопасности при хранении и подработке зерна необходимо предусматривать аспирацию пылевыделяющего оборудования.

При проектировании аспирационных систем необходимо руководствоваться СНиП41-01-2003. Расчет и компоновка аспирационных систем выполняется согласно «Указаниям по проектированию обеспыливающих установок на элеваторах, зерноскладах и сушильно-очистительных башнях» и «Указаниям по проектированию аспирации мельниц, комбикормовых и кукурузообрабатывающих заводов» ЦНИИПромзернопроекта.

При аспирации зерноочистительных машин и транспортного оборудования средняя концентрация пыли в воздухопроводе до пылеотделителя - 3-6 г/м$^3$.

При аспирации силосов, бункеров, весового оборудования средняя концентрация пыли в воздухопроводе - 0,5 г/м$^3$.

Коэффициент пылеотделения циклонов 95% - 98%.

Необходимо исключить возможность работы пылевыделяющего оборудования без пылеудаления, предусматривая обязательную блокировку электродвигателей вентилятора и аспирируемого оборудования с тем, чтобы пуск вентиляторов осуществлялся с опережением на 15 сек. от пуска технологического оборудования и на 2-3 мин. позднее его остановки.

Пылеотделители (циклоны) рекомендуется устанавливать на нагнетательной части сети. Допускается установка пылеотделителей (циклонов) на всасывающей части сети.

## 2.4 Определение производственный мощности спиртовых заводов

Производственную мощность спиртовых заводов в декалитрах безводного спирта определяют по производительности основного оборудования, с учетом внедрения передовой технологии и научной организации труда обслуживающего персонала.

Суточная мощность спиртзаводов, в основном, определяется по производительности брагоректификационной установки в тысячах декалитров спирта.

В настоящее время промышленностью выпускаются брагоректификационные установки производительностью: 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 6000 дал спирта в сутки.

Учитывая реально выпускаемое оборудование определены следующие параметрические ряды мощностей спиртовых заводов: 500, 1000, 2000, 3000, 6000 дал спирта в сутки.

При установке нескольких аппаратов мощность заводов будет кратной указанным размерам.

2.5 Нормы размещения оборудования

При размещении оборудования следует руководствоваться общими требованиями к установке оборудования (см. «Правила по охране труда при производстве спирта и ликероводочных изделий») ПОТ РО 97300 07 95 и ГОСТ 12.2.003-91 "Оборудование производственное. Требования безопасности".

Расположение оборудования должно обеспечивать безопасность, удобство обслуживания и ремонта оборудования, соблюдение последовательности технологического потока.

## 3 ПРОИЗВОДСТВО СОЛОДА

3.1 Мощность, состав и режим работы

3.1.1 Мощность солодовни определяется в соответствии с мощностью спиртового завода, при котором она строится, или указывается в задании на проектирование.

Перечень производственных подразделений:

подработочное отделение,

замочное отделение,

солодорастильное отделение,

отделение приготовления солодового молока,

3.1.2 Режим работы солодовни приведен в таблице 13.

Таблица 13

| Наименование производства | Количество | | |
|---|---|---|---|
| | смен в сутки | рабочих дней в неделе | рабочих дней в году |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подработочное отделение | 3 | непрерывн. | 305 |
| Замочное отделение | 3 | -«- | 305 |
| Солодорастильное отделение | 3 | -«- | 305 |
| Отделение приготовления солодового молока | 3 | -«- | 305 |

3.2 Требования к качеству сырья и вспомогательным материалам; нормы расхода вспомогательных материалов.

2.3.1 Требования к сырью и вспомогательным материалам приведены в таблице 14.

Таблица 14

| Наименование | ГОСТ, ОСТ, нормирующий документ |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Солодовое зерно: зерно | ГОСТ 28672-90 |
| просо | ГОСТ 22983-78 |
| рожь | ГОСТ 16991-71 |
| овес | ГОСТ 7757-71[x] |
| Вода | СаНПиН 2.1.4.1074-01 |
| Формалин технический | ГОСТ 1625-89Е |
| Хлорная известь | ГОСТ 1692-85[x] |

3.2.2 Нормы расхода вспомогательных материалов приведены в таблице 15.

Таблица 15

| Технологические операции | Расход вспомогательных материалов | | |
|---|---|---|---|
| | наименование материалов | единица измерения | количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Дезинфекция при замочке зерна и дезинфекция солода | формалин - 40% раствор | мл на 100л воды | 250 |
| | хлорная известь стандартная | г на 100л воды | 125 |
| Дезинфекция солодового молока | формалин - 40% раствор | мл на 1 дал солодового молока | 20÷25 |
| Дезинфекция солодорастильных ящиков | формалин - 40% раствор | л на 1м$^3$ солода (последних суток ращения) | 1,24 |

**Примечания:**

1 Для дезинфекции применяется какой-либо один из указанных в таблице дезинфекционных материалов.

2 Расход хлорной извести уточняется с учетом требуемой активности хлора и временем его экспозиции.

3 Приготовление дезраствора должно располагаться в отдельном помещении.

Ферментативная активность солода, обработанного гиббереллловой кислотой, повышается не менее, чем на 15 процентов по сравнению с необработанным солодом, с одновременным сокращением срока его выращивания.

Потери крахмала при солодоращении в этом случае не превышают 16 процентов от исходного крахмала солодового зерна.

3.2.3 Нормы расхода гиббереллловой кислоты приведены в таблице 16.

Таблица 16

| Культура солодового зерна и способ обработки | Расход гиббереллловой кислоты (в пересчете на 100%) |
|---|---|
| 1 | 2 |
| При поливе солода в процессе ращения, мг/т: | |
| ячменя, ржи, овса | 600 |
| проса | 400 |
| При замочке солодового зерна, мг/т: | |
| ячмень, рожь, овес | 800 |
| просо | 600 |

3.2.4 Продолжительность солодоращения для различных культур солодового зерна при применении гиббереллловой кислоты приведена в таблице 17.

Таблица 17

| Культура солодового зерна | Продолжительность солодоращения, сутки |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Ячменный и овсяной солод | 8-9 |
| Пшеничный солод | 7-8 |
| Ржаной солод | 5-6 |
| Просяной солод | 4-5 |

3.2.5 Расчетные параметры кондиционируемого воздуха для солодоращения приведены в таблице 18.

Таблица 18

| Наименование расчетных параметров | Величина расчетного параметра |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Температура воздуха, подводимого под сита, °С | 13 |
| Температура воздуха после прохода через слой солода, °С | 16 |
| Относительная влажность воздуха, подводимого под сита, % | 98 |
| Относительная влажность воздуха после прохода через слой солода, % | 85 |
| Температура воды для кондиционирования воздуха (условно), °С | 9÷10 |
| Расход воздуха на 1 м$^2$ площадки сит, м$^3$/час | 80-100 |

**Примечание:** При проектировании кондиционирования воздуха предусматривать возможность его рециркуляции.

3.2.6 Режимы замачивания зерна на солод приведены в таблице 19.

Таблица 19

| Наименование операций | Культура зерна | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ячмень | просо | овес | рожь |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Тип замочки - воздушно-водяная | | | | |
| Промывка водой | | | | |
| продолжительность, ч | 3 | 3 | 3 | 3 |
| температура, °С | 18÷20 | 25÷30 | 18÷20 | 18÷20 |

Окончание таблицы 19

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Первое замачивание: | | | | |
| продолжительность, ч | 3÷4 | 4 | 3÷4 | 3÷4 |
| температура воды, °С | 18-20 | 25÷30 | 18÷20 | 18÷20 |
| Насыщение кислородом (без воды) | | | | |
| продолжительность, ч | 3÷4 | 4÷6 | 3÷4 | 3÷4 |
| Второе замачивание: | | | | |
| продолжительность, ч | 3÷4 | 6 | 3÷4 | 3÷4 |
| температура, °С | 18÷20 | 25÷30 | 18÷20 | 18÷20 |
| добавление хлорной извести, г/т зерна | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Влажность замоченного зерна, % | 40÷42 | 38÷40 | 40÷42 | 40÷42 |

3.3 Продуктовый расчет и технологическая схема производства

3.3.1 Продуктовый расчет произведен из условия, что основное перерабатываемое на спирт сырье- зерно и приведен в таблице 20.

Таблица 20

| Наименование | Количество |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Мощность, дал/сутки | 100 |
| I вариант | |
| Осахаривающий материал - смесь солодов: ячменного, овсяного, просяного в соотношении | 2:1:1 |
| Крахмалистость, %: | |
| ячменя | 49 |
| овса | 42 |
| проса | 48 |
| Средняя крахмалистость солодового зерна, % | 47 |

Продолжение таблицы 20

| 1 | 2 |
|---|---|
| Средний выход спирта из 1 т условного крахмала пшеницы для непрерывной схемы с надбавками, дал | 65,7 |
| Потери крахмала при солодоращении, % | 16 |
| Расход крахмала для получения 100 дал спирта, т | 1,522 |
| Норма расхода солодового зерна по исходному сырью в % к массе крахмала сырья, включая крахмал солода (при переработке на спирт зерна), % | 14,9 |
| Расход солодового зерна, т, | 0,226 |
| в т.ч. ячмень | 0,114 |
| овес | 0,056 |
| просо | 0,056 |
| Количество солода, т, | 0,316 |
| в т.ч. ячменный | 0,158 |
| овсяный | 0,079 |
| просяной | 0,079 |
| Вода на приготовление солодового молока, $м^3$ | 1,422 |
| Солодовое молоко, поступающее на осахаривание, т | 1,738 |
| Крахмал, поступающий с солодовым молоком, с учетом потерь на солодоращение, т | 0,085 |
| II вариант | |
| Осахаривающий материал: смесь солодов ячменного и просяного в соотношении, %: | |
| ячмень | 70 |
| просо | 30 |
| Крахмалистость, %: | |
| ячмень | 49 |
| просо | 48 |
| Средняя крахмалистость солодового зерна, % | 48,6 |
| Средний выход спирта из 1т условного крахмала пшеницы для непрерывной схемы с надбавками, дал | 65,7 |

Окончание таблицы 20

| 1 | 2 |
|---|---|
| Потери крахмала при солодоращении, % | 16 |
| Расход крахмала для получения 100 дал спирта, т | 1,522 |
| Норма расхода солодового зерна по исходному сырью в % к массе крахмала сырья, включая крахмал солода ,% | 14,9 |
| Расход солодового зерна, т, | 0,226 |
| в т.ч.: ячмень | 0,158 |
| просо | 0,068 |
| Количество солода, | 0,316 |
| в т.ч.: ячмень | 0,22 |
| просо | 0,096 |
| Вода на изготовление солодового молока, $м^3$ | 1,422 |
| Солодовое молоко, поступающее на осахаривание,т | 1,738 |
| Крахмал, поступающий с солодовым молоком, с учетом потерь на солодоращение, т | 0,0892 |
| **Примечание** - При переработке на спирт картофеля норма расхода солодового зерна - 13,0 процентов, овса - 19,0 процентов. | |

3.3.2 Расход зерна на солод при переработке на спирт различных культур сырья приведен в таблице 21.

Таблица 21

| Наименование | Культура, перерабатываемая на спирт | |
|---|---|---|
| | пшеница и др. зерновые | картофель |
| 1 | 2 | 3 |
| Мощность, дал/сутки | 100 | 100 |
| Средний выход спирта из 1т условного крахмала для непрерывной схемы с надбавками, дал | 65,7 | 66,6 |
| Норма расхода солодового зерна по исходному сырью в % к массе крахмала сырья, включая крахмал солода | 14,9 | 13,0 |

Окончание таблицы 21

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| I вариант: осахаривающий материал - смесь солодов: ячменного, овсяного и просяного в соотношении 2:1:1 | | |
| Расход солодового зерна, т, | 0,226 | 0,198 |
| в т.ч.: ячмень<br>овес<br>просо | 0,114<br>0,056<br>0,056 | 0,1<br>0,037<br>0,061 |
| Средняя крахмалистость солодового зерна, % | 47 | 47,2 |
| Крахмал, поступающий с солодовым молоком с учетом потерь на солодоращение, т | 0,085 | 0,0784 |
| II вариант: осахаривающий материал - смесь солодов ячменного и просяного в процентном отношении 70:30 | | |
| Расход солодового зерна, т , | 0,226 | 0,198 |
| в т.ч.: ячмень<br>просо | 0,158<br>0,068 | 0,138<br>0,06 |
| Средняя крахмалистость солодового зерна, % | 48,6 | 48,7 |
| Крахмал, поступающий с соловым молоком, с учетом потерь на солодоращение, т | 0,0892 | 0,08 |

*Технологическая схема производства*

3.3.3 Продукцией солодовенного производства является солодовое молоко, поступающее в основное производство в качестве осахаривающего материала.

3.3.4 Технологический режим производства включает стадии: подработки, замачивания зерна, проращивания, солододробления и приготовления солодового молока.

3.3.5 Подработка и замачивание солодового зерна

Зерно, используемое для производства солода проходит очистку на зерноочистительных машинах и триере.

Просо пропускают только через зерновой сепаратор.

Воздушно-водяная замочка солодового зерна до влажности 38-42 процентов производится в замочных чанах.

Продолжительность замачивания зависит от культуры зерна и колеблется от 8 до 12 часов.

3.3.6 Проращивание зерна на токовой солодовне.

Высота слоя замоченного зерна на току 40-45 см.

Температура ращения 14-19°С

Проращиваемое зерно перелопачивают 2-3 раза в стуки.

Влажность готового солода составляет: ячменного и овсяного - 44-46%, ржаного 40-41%.

Продолжительность ращения ячменного и овсяного солода 10-12 суток, ржаного 7-8 суток.

Высота слоя замоченного проса на току первые двое суток - 40 см, третьи и последующие сутки - 15-20см.

Температура ращения 25-30°С

Влажность готового просяного солода - 42 процентов, продолжительность ращения 6 суток.

3.3.7 Проращивание по типу «передвижная грядка».

Замоченное зерно выращивают в ящиках на ситах с живым сечением не менее 30 процентов. Для выращивания просяного солода необходимы сита, размеры ячеек которых не пропускают просяное зерно.

Замоченное зерно распределяют на ситах слоем высотой 50-60 см, увеличивая постепенно до 90 см к 5-6 суткам.

Температура солода регулируется продуванием кондиционированного воздуха.

Относительная влажность воздуха 95 процентов, температура 8-9°С.

На I дал суточной производительности завода по спирту необходимо 0,25 $м^2$ площади сит.

Механическое перелопачивание производится с помощью ковшевого солодоворошителя, который движется всегда от готового солода к вновь загружаемому. За 25-30 минут до начала каждого ворошения зерно поливают водой. Ворошение производится 2 раза в сутки для ячменя и 3 раза - для проса.

Готовый солод проходит дробление на солододробилках и идет на приготовление солодового молока.

3.4 Требования к основному технологическому оборудованию для производства солода, режим работы.

3.4.1 Емкость чана принимается 2,4 м$^3$ на I тонну замачиваемого зерна. С учетом того, что режим замочки и ращения ячменя и овса совпадают, можно принять для замачивания этих культур общий чан.

Емкости чанов приведены в таблице 22.

Таблица 22

| Наименование | Количество |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Мощность, дал/сутки | 100 |
| I вариант (зерновая смесь: ячмень, овес, просо) | |
| Емкость чанов, м$^3$: | |
| для ячменя и овса | 0,425 |
| для проса | 0,142 |
| II вариант (зерновая смесь: ячмень, просо) | |
| Емкость чанов, м$^3$: | |
| для ячменя | 0,397 |
| для проса | 0,17 |

3.4.2 Пневматическая солодовня типа «передвижная грядка».

Режимы работы солодовни приведены в таблице 23.

Таблица 23

| Наименование характеристик | Характеристика |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Количество суток ращения | |
| ячмень, овес, рожь | 10 суток |
| просо | 6 суток |

Окончание таблицы 23

| 1 | 2 |
|---|---|
| Температура ращения в слое зерна | ячмень в I-е, 2-е сутки - 19÷20°С<br>в 5-е, 6-е -«- - 16÷17°С<br>к концу ращения - 13÷14°С<br>просо в I-е, 2-е сутки - 25÷30°С<br>в остальные дни - 22÷24°С |
| Оборудование ящиков | Групповые камеры кондиционирования, сита, ковшевые ворошители.<br>Подситовое пространство разделено на секции по суткам ращения |
| Нагрузка на 1 м$^2$ площади сита, кг | |
| ячмень, овес, рожь | 270÷300 кг/м$^2$ |
| просо | 200÷250 кг/м$^2$ |

**Примечания:**

1 Ширина ящика определяется по мощности солодовенного производства с учетом ширины ворошителя.

2 Солодорастильные сита должны иметь живое сечение не менее 30 процентов.

3 Количество тепла, выделяемого при проращивании ячменя на каждый килограмм потери сухих веществ, составляет 4295 Ккал.

4 Потери крахмала при солодоращении - 16 процентов, т.е. со 100 кг зерна - 16 кг.

Выделяется тепла 4295 х 16 = 68720 ккал на 100 кг зерна.

Выделение тепла происходит, в основном, во вторую половину срока ращения

3.4.3 Основное технологическое оборудование для производства солода дано в таблице 24.

Таблица 24

| Перечень операций технологического процесса | Наименование продукции | Устанавливаемое оборудование |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Прием зерна | Солодовое зерно | Бункер приемный, нория, конвейеры винтовые |
| Взвешивание, очистка | Зерно | Весы, сепаратор, триер |
| Хранение зерна | -«- | Бункера для зерновых культур |
| Подача зерна на замочку | Взвешенное солодовое зерно | Весы порционные, конвейеры винтовые, нория |
| Замочка зерна | Замоченное зерно | Замочные чаны |
| Солодоращение | Солод | Пневматическая ящичная солодовня типа «передвижная грядка» |
| Выгрузка и дезинфекция солода | Продезинфицированный солод | Гидротранспортер, сборники с перемешивающим устройство, насосы |
| Водоотделение | Обезвоженный солод | Барабанное сито - водоотделитель |
| Дробление солода | Солодовое молоко | Солододробилки, сборники с перемешивающим устройством |
| Отпуска солодового молока в основное производство | -«- | Насосы |

3.4.4 Транспортировку солодового зерна рекомендуется вести нориями, ленточными и винтовыми конвейерами, гравитационным оборудованием.

Не рекомендуется транспортировка солодового зерна пневмотранспортом.

3.4.5 Самотечное (гравитационное) оборудование, задвижки, перекидные клапаны следует принимать согласно действующей унификации на типоразмеры деталей в зависимости от требуемой производительности оборудования.

3.4.6 При размещении оборудования необходимо руководствоваться общими требованиями, предъявляемыми к установке оборудования.

## 4 ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ

4.1 Мощность, состав и режим работы

4.1.1 Мощность ферментного цеха определяется в соответствии с мощностью спиртового завода, при котором он строится, или устанавливается заданием на проектирование

Основным осахаривающим материалом является Глюкаваморин Гх - высокоактивный источник глюкоамилазы. В смеси с Глюкаваморином Гх могут применяться различные источники $\alpha$ - амилазы, в том числе - Амилосубтилин Гх. Кроме того, Глюкаваморин Гх может использоваться для частичной замены солода. В этом случае совместно с Глюкаваморином Гх применяется только ячменный солод.

Перечень производственных подразделений (производство глубинным способом).

В состав ферментного цеха входят:

склад сырья (цеховой),

отделение приготовления питательной среды,

ферментационное отделение,

отделение готовой культуры,

отделение воздухоподготовки и утилизации отработанного воздуха.

4.1.2 Режим работы ферментного цеха приведен в таблице 25.

Таблица 25

| Наименование производства | Количество | | |
|---|---|---|---|
| | смен в сутки | рабочих дней в неделе | рабочих дней в году |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Склад сырья (цеховой) | 1-2 | непрерывн. | 305 |
| Отделение приготовления питательной среды | 3 | -«- | 305 |
| Ферментационное отделение | 3 | -«- | 305 |
| Отделение готовой культуры | 3 | -«- | 305 |
| Отделение воздухоподготовки | 3 | -«- | 305 |

4.2 Требования к качеству основного продукта, сырья, химикатов, вспомогательных материалов; нормы расхода.

4.2.1 Требования к качеству основного продукта.

Глюкаваморин Гх и Амилосубтилин Гх получают путем микробиологического синтеза при глубинном способе культивирования.

Активность Амилосубтилина Гх - 90 ед./мл.

Оптимальные условия действия: pH - 5,5-6,5.

температура - 65°С.

Активность Глюкаваморина Гх должна соответствовать техническим условиям ТУ-10-04-03-07-87 и приведена в таблице 26.

Таблица 26

| Продукт | Величина активности Глюкаваморина Гх, ГлС, ед/мл |
|---|---|
| Группа-I | 220±22 |
| Группа-II | 180±18 |
| Группа-III | 150±15 |
| Группа-IV | 120±12 |
| Группа-V | 90±9 |

4.2.2 Требования к качеству сырья, химикатов приведены в таблицах 27, 28.

Таблица 27

| Наименование сырья и материалов | Сорт, марка | Обозначение стандарта или ТУ | Показатели, обязательные для проверки перед использованием | | Специальные требования |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | наименование, единицы измерения | величина | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Аммоний сернокислый | Сорт высший и I | ГОСТ 9097-82Е | Массовая доля азота в пересчете на с.в., %, не менее | 21,0 | Гарантийный срок хранения 3 года со дня изготовления |
| 2 Агар микробиологический | - " - | ГОСТ 17206-96 | - | - | То же, 1 год со дня изготовления |
| 3 Антрон | Химически чистый | ТУ6-09-1570-72 | - | - | - |
| 4 Диаммонийфосфат | Сорт I;II марки А,Б | ГОСТ 8515-75** | Массовая доля $P_2O_4$,%, не менее | А - 52,0<br>Б -50÷51 | То же, 6 месяцев со дня изготовления |
| 5 Глюкоза | Кристаллическая гидратная | ГОСТ 975-88 | - | - | - |
| 6 Д-глюкоза | Кристаллическая безводная | ГОСТ 6038-79* | - | - | - |

Продолжение таблицы 27

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 Железо серно-кислое | - | ГОСТ 4148-78* | - | - | - |
| 8 Известь хлорная | Марки А, I и II сорта | ГОСТ 1692-85* | Массовая доля активного хлора, %, не менее | 20,0 | Гарантийный срок хранения 3 года со дня изготовления |
| 9 Калий фосфорно-кислый однозамещенный | х.ч. | ГОСТ 4198-75* | $KH_2PO_4$, %, не менее | 99,0 | - " - |
| 10 Натрий фосфорнокислый двузамещенный, 12-водный | х.ч. | ГОСТ 4172-76* | | | Гарантийный срок хранения 1 год со дня изготовления |
| 11 Кальций углекислый (мел.) | | ГОСТ 4530-76Е* | Кальций углекислый $CaCO_3$, %, не менее | 98,0 | Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления |
| 12 Крахмал растворимый | | ГОСТ 10163-76* | | | Срок хранения 3 года со дня изготовления |
| 13 Кислота соляная | х.ч. | ГОСТ 3118-77* | Массовая доля соляной кислоты, % | 35-38 | Срок хранения 1 год со дня изготовления |

Продолжение таблицы 27

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 Кислота серная техническая | техническая | ГОСТ 2184-77* | Массовая доля моногидрата серной кислоты, %, не менее | 92,5<br>94,0 | Срок хранения 1 год со дня изготовления |
| 15 Йод | ч.д.а. | ГОСТ 4159-79* | Массовая доля йода, %, не менее | 99,9 | Срок хранения 1 год со дня изготовления |
| 16 Калий йодистый | х.ч. | ГОСТ 4232-74* | Массовая доля йодистого калия, %, не менее | 99,5 | Срок хранения 3 года со дня изготовления |
| 17 Калий гидроокись | х.ч. | ГОСТ 24363-80* | - | - | - |
| 18 Калий железистосинеродистый | х.ч. | ГОСТ 4207-75* | - | - | - |
| 19 Калий хлористый | х.ч. | ГОСТ 4234-77* | - | - | - |
| 20 Кислота бензойная | ч. | ГОСТ 10521-78* | - | - | - |
| 21 Кислота уксусная | ледяная | ГОСТ 61-75* | - | - | - |
| 22 Кислота ортофосфорная | - | ГОСТ 10678-76Е* | - | - | - |
| 23 Масло подсолнечное | пищевое | ГОСТ 1129-93 | - | - | - |

Продолжение таблицы 27

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 Масло иммерсионное для микроскопии | | ГОСТ 13739-78 | Прозрачная светло-желтая жидкость без пузырей и посторонних включе-ний | - | Не менее 12 месяцев в закрытом сосуде при 20° |
| 25 Метиленовый голубой (метилено-вая синь) | ч.д.а. | | | | |
| 26 Мясо - говядина | | ГОСТ 779-55* | - | - | - |
| 27 Мука кукурузная | | ГОСТ 14176-69** | - | - | Степень измельчения зерна не менее 75-85%, проходит через сито 1 мм |
| 28 Масло иммерсионное (кедровое) | - | ТУ81-05-79 | - | - | - |
| 29 Магний сернокислый | - | ГОСТ 4523-77 | - | - | - |
| 30 Масло вазелиновое | Медицинское | ГОСТ 3164-78* | - | - | - |
| 31 Монохлорамин ХБ технический | Высший и 1 сорт | ГОСТ 14193-78* | Массовая доля активного хлора в пересчете на сухой продукт, %, не менее | Высший сорт - 25, 1 сорт - 24 | Высший сорт - 1,5 года, 1 сорт - 1 год |

Продолжение таблицы 27

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 Натр едкий технический | Марки ТР, ТД | ГОСТ 2263-79* | Массовая доля едкого натра, %, не менее | ТР-98,5<br>ТД-94,0 | Срок хранения 1 год со дня изготовления |
| 33 Отруби пшеничные | - | ГОСТ 7169-66* | - | - | - |
| 34 Сода кальцинированная техническая | А, Б | ГОСТ 5100-85*Е | Массовая доля $Na_2CO_3$, %, не менее | 99,0 | А-3 месяца, Б - 6 месяцев со дня изготовления |
| 35 Спирт этиловый ректификованный технический | | ГОСТ 18300-87 | | | |
| 36 Формалин технический | ФМ, ФВМ | ГОСТ 1625-89 | Массовая доля формальдегида, % | 37,2±0,3<br>37,0±0,5 | Токсичен, горюч. Срок хранения - 3 месяца со дня изготовления. Применение - в виде водного раствора |
| 37 Солод пивоваренный ячменный | | ГОСТ 29294-92 | | | |
| 38 Пептон сухой ферментативный | Для бактериологических целей | ГОСТ 13805-76* | Содержание истинного пептона, %, не менее | 70,0 | Срок годности пептона в герметически закрытых баках 3 года, в фанерных бочках - 1 год со дня изготовления |

Окончание таблицы 27

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 39 Соль поваренная пищевая | | ГОСТ Р 51574-2000 | - | - | Гарантийный срок - 3 года со дня изготовления |
| 40 Спирт этиловый (головная фракция) | - | ОСТ 18-121-80 | - | - | - |
| 41 Сахароза | х.ч. | ГОСТ 5833-75* | - | - | - |
| 42 Экстракт кукурузный | - | ОСТ 18-206-74 | - | - | - |

Таблица 28

| Наименование материалов | Обозначение стандарта или ТУ | Показатели, обязательные для проверки перед использованием | | Специальные требования |
|---|---|---|---|---|
| | | наименование, единицы измерения | величина | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Волокно безальтовое БСТВ-36 | ОСТ 1970-86 | Размер волокон, мкм | 5-7 | Выпускается холстами 1150х1100 при толщине 36 мм |
| 2 Вата медицинская гигроскопическая | ГОСТ 5556-81* | | | |
| 3 Марля медицинская | ГОСТ 9412-93 | | | |
| 4 Масло авиационное | ГОСТ 21743-76* | | | |
| 5 Паронит | ГОСТ 481-80* | | | |
| 6 Стекловата | ГОСТ 10499-95 | | | |

4.2.4 Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов на 1 м$^3$ Глюкаваморина Гх приведены в таблице 29.

Таблица 29

| Наименование | Единица измерения | Норма расхода | |
|---|---|---|---|
| | | регламентируемая | нормируемая |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Кукурузная мука | кг | 290 | 304,5 |
| 2 Ячменный солод (3%) или бактериальная -амилаза (2 единицы на 1г крахмала, при активности 90 ед/мл) | кг | 8,7 | 9,1 |
| | л | 3,11 | 3,96 |
| 3 Пеногаситель (подсолнечное масло или пропинол) | л | 0,56 | 0,59 |
| 4 Кислота серная | кг | 0,2 | 0,21 |
| 5 Гидроксид натрия (40% р-р №аОН) | -«- | 0,2 | 0,21 |
| 6 Хлорная известь | -«- | 0,5 | 0,52 |
| 7 Хлорамин | г | 5,0 | 5,2 |
| 8 Формалин | кг | 2,0 | 2,1 |
| 9 Сода кальцинированная | -«- | 0,5 | 0,52 |
| 10 Стеклянное штапельное волокно (стекловата) | -«- | 0,2 | 0,21 |
| 11 Волокно базальтовое | -«- | 0,2 | 0,21 |
| 12 Масло авиационное | л | 0,05 | 0,05 |
| 13 Вата медицинская | кг | 0,05 | 0,0525 |
| 14 Марля медицинская | м | 0,2 | 0,21 |
| 15 Мясо говяжье (ГОСТ 779-87$^x$) | кг | 0,04 | 0,042 |
| 16 Спирт этиловый | л | 0,075 | 0,079 |
| 17 Агар микробиологический | кг | 0,02 | 0,021 |
| 18 Пептон | -«- | 0,01 | 0,0105 |

4.2.5 Нормы расхода энергоресурсов приведены в таблице 30.

Таблица 30

на 1 м$^3$

| Наименование | Единица измерения | Норма расхода | |
|---|---|---|---|
| | | регламентируемая | нормируемая |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Вода | | | |
| а) питьевая (приготовление питательной среды) | л | 700 | 735 |
| б) оборотная | м$^3$ | 44,0 | 46,2 |
| в) загрязненная вода | -«- | 0,2 | 0,21 |
| 2 Сжатый воздух | -«- | 5000 | 5250 |
| 3 Электроэнергия (на перемешивание, перекачивание среды, приготовление стерильного воздуха) | кВт.ч | 750 | 787,5 |
| 4 Пар давление 0,4 МПа (для разваривания и стерилизации среды; оборудования, стоков и инфицированной культуры) | кг | 2900 | 3045 |

4.2.6 Нормы расхода сырья, энергоресурсов и вспомогательных материалов на производство Амилосубтилина Гх приведены в таблице 31.

Таблица 31

| Наименование сырья и материалов | ГОСТ, ОСТ, ТУ | Ед. изм. | На 1м$^3$ натурального Амилосубтилина Гх | На 1т ферментного препарата (условного Амилосубтилина Гх) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Мука кукурузная | ГОСТ 14176-69$^{xx}$ | кг | 90,0 | 2304,0 | Нормы расхода основного |

Продолжение таблицы 31

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2Диаммоний-фосфат | ГОСТ 8515-75[xx] | - «- | 6,0 | 153,6 | сырья и энергозатрат на получение 1т фер- |
| 3 Экстракт ку-курузный | ТУ10-04.08-14-88 | - «- | 20,0 | 512,0 | |
| 4 Кальций углекислый | ГОСТ 4530-76Е[x] | - «- | 45,0 | 128,0 | ментного препарата рассчитаны при условии, что культуральная жидкость имеет АС 90 ед/мл |
| 5 Мочевина | ГОСТ 2081-92Е[x] | - «- | 4,0 | 102,4 | |
| 6 Масло подсолнечное | ГОСТ1129-93[x] | л | 1,0 | 25,6 | |
| 7 Вода | СаНПиН 2.1.4.1074-01 | м$^3$ | 61,71 | 1733,4 | |
| 8 Натр едкий (раствор 400гл/л) | ГОСТ2263-79[x] | л | 2,0 | 51,12 | |
| 9 Натрий хлористый | ГОСТ Р 51574-2000 | кг | 50,0 | 1280,0 | |
| 10 Воздух сжатый | | м$^3$ | 2400,0 | 61440,0 | |
| 11Мясо говядина | ГОСТ779-55[x] | г | 50,0 | 1280,0 | |
| 12 Сусло солодовое | | л | 0,22 | 5,7 | |
| 13 Пептон | ГОСТ 3805-76[x] | г | 0,5 | 12,8 | |
| 14Агар-агар | ГОСТ 17206-96[x] | г | 2,0 | 51,2 | |
| 15Кислота соляная | ГОСТ 3118-77[x] | мл | 8,2 | 209,92 | |
| 16Крахмал картофельныйрастворимый | ГОСТ 10163-76[x] | г | 1,0 | 25,6 | |

Окончание таблицы 31

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 Йод | ГОСТ 4159-79[x] | г | 0.5 | 12,8 | |
| 19 Калий йодистый | ГОСТ 4232-74[x] | г | 5,0 | 128,0 | |
| 20 Спирт этиловый ректификованный технический | ГОСТ 18300-87 | мл | 30,0 | 768,0 | |
| 21 Хлорамин | ГОСТ 14193-78[x] | г | 30,0 | 768,0 | |
| Материалы | | | | | |
| 1 Волокно базальтовое | ОСТ 1970-86 | кг | 0,2 | 5,122 | |
| 2 Стекловата | ГОСТ 10499-95 | -«- | 0,2 | 5,12 | |
| 3 Вата медицинская | ГОСТ 5556-81[x] | г | 30,0 | 768,0 | |
| 4 Марля медицинская | ГОСТ 9412-93[x] | м | 0,05 | 1,28 | |
| Энергоресурсы | | | | | |
| 1 Тепловая энергия | | Гкал | 0,7 | 17,92 | |
| 2 Электроэнергия | | кВт. ч. | 125,0 | 3200,0 | |
| 3 Вода для: | | | | | |
| а) приготовления среды | | $м^3$ | 0,872 | 22,32 | |
| б) мытья ферментатора и коммуникаций | | -«- | 0,6 | 15,4 | |
| в) охлаждения среды | | -«- | 66,24 | 1695,74 | |

4.3 Продуктовый расчет и технологические схемы производства

4.3.1 Для получения препарата Глюкаваморин Гх применяется глубинный способ выращивания продуцента Asp. Awamori Гх на жидкой питательной среде с интенсивной аэрацией и механическим перемешиванием.

Технологический процесс получения Глюкаваморина Гх состоит из следующих стадий:

приготовление посевного материала в лаборатории,

приготовление посевного материала на среде Чапека (исходная культура в пробирках),

приготовление конидиального посевного материала на твердой питательной среде,

выращивание глубинной культуры Asp. Awamori ВУД Т-2 в производственных условиях (получение Глюкаваморина Гх),

получение стерильного воздуха.

4.3.2 Питательную среду готовят, используя кукурузное сусло, которое получают смешением муки и воды в соотношении 1 : (2,0÷2,5). Смешение происходит при постоянной работе мешалки, температура воды - 45°С.

В смесителе масса разжижается и подогревается острым паром до 60-85°С. После выдержки в течение 20-30 мин. подогретая масса стерилизуется (контактная головка) при 130-132°С и поступает на выдержку.

Осахаривание разваренной массы, охлажденной до 60-63°С, производится в осахаривателе, куда задается солодовое молоко (0,5-2,0 процентов солода по массе муки) или бактериальная $\alpha$ -амилаза (0,5-1,0 ед/1г крахмала) и 0,03-0,05 процентов пеногасителя (подсолнечное масло).

Осахаренная масса стерилизуется при температуре 121-125°С, поступает в ферментатор, где выдерживается 30-60 мин., а затем охлаждается до 35°С путем подачи воды в рубашку.

Засев питательной среды в ферментаторе и вторичная инокуляция среды во время культивирования осуществляется через посевной лючок конидиальным посевным материалом в количестве 9-14 г посевного материала.

Культивирование Asp. Awamori ВУД Т-2 производится в ферментаторе при 35°С в течение 5-6 суток при постоянном аэрировании и перемешивании питательной среды.

Полученная глубинная культура может храниться в охлажденном виде (t=12-15°С) без потери активности до 200 часов и используется для осахаривания непосредственно в спиртовом производстве, или передается на другие заводы для осахаривания крахмала в смеси с источниками $\alpha$ -амилазы (ячменным солодом, бактериальной $\alpha$-амилазой).

Для соблюдения стерильных условий арматуры в рабочем режиме должна быть под паровой защитой.

4.3.3 Условия выращивания культуры Глюкаваморина Гх приведены в таблице 32.

Таблица 32

| Показатели | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Температура среды в ферментаторе, °С | 35 |
| Количество подаваемого воздуха, куб.м. на 1 $м^3$ среды в час | не менее 45-50 |
| Давление под крышкой ферментатора в процессе роста, МПа | 0,05÷0,07 |
| Температура воздуха на входе в ферментатор, °С | 35÷40 |
| Продолжительность выращивания | 5-6 суток |
| Количество тепла, выделяемого при выращивании культуры на 1 $м^3$ среды, кДж/ч | 5000-6300 |

4.3.4 Препарат культуры Asp. Awamori ВУД Т-2 по физико-химическим и биохимическим показателям должен соответствовать требованиям указанным в таблице 33.

Таблица 33

| Наименование | Характеристика и норма |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1 Внешний вид | Густая подвижная масса |
| 2 Внешний вид фильтрата | Слабо-мутная или опалесцирующая жидкость |

Окончание таблицы 33

| 1 | 2 |
|---|---|
| 3 Цвет | От желтого до светло-коричневого |
| 4 Запах | Характерный грибной |
| 5 Массовая доля сухих веществ в фильтрате, % | 5,0 - 16,0 |
| 6 Общее содержание углеводов, г/100 мл, не менее | 4,0 |
| 7 pH | 2,9±0,2 |
| 8 Динамическая вязкость, Па·с | 0,65 |
| 9 Оптимальные условия действия: | |
| pH | 3,5 - 6,0 |
| температура, °С | 50,0 - 60,0 |

4.3.5 Производственный цикл ферментатора представлен в таблице 34.

Таблица 34

В часах

| Наименование операции | Продолжительность операции в часах |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Мойка и осмотр аппарат | 2,5 |
| Проверка на герметичность | 1,0 |
| Подъем давления | 0,5 |
| Стерилизация 132-136°С | 2,0 |
| Заполнение питательной средой | 4,0 - 5,0 |
| Охлаждение среды до 35°С | 6,0÷8,0 |
| Ферментация при 35°С | 120-144 |
| Передача культуры в расходные емкости для осахаривания крахмала | 1,0 |
| Общая продолжительность цикла | 137÷164 |

4.3.6 Для получения препарата Амилосубтилина Гх применяется глубинный способ выращивания продуцента Bacillus subtilis-82 на жидкой питательной среде с интенсивной аэрацией.

Амилосубтилин Гх применяется в спиртовом производстве в смеси с Глюкаваморином Гх или другим источником глюкоамилазы с целью разжижения и осахаривания крахмалосодержащего сырья.

Дозировка Амилосубтилина Гх осуществляется по единицам $\alpha$-амилазы - 2 ед. на 1 кг крахмала в соответствии с «Регламентом производства спирта из крахмалистого сырья».

Применение продуцента Амилосубтилина Гх - Bac. subtilis-82 в спиртовой промышленности разрешено заместителем главного государственного санитарного врача Минздрава СССР (письмо от 16.07.84 г. № 123-5/408-8).

Технологический процесс получения Амилосубтилина Гх состоит из следующих стадий:

приготовление питательной среды для посевного материала;

выращивание посевного материала:

приготовление питательной среды для производственной ферментации;

получение стерильного воздуха для аэрации культуры;

выращивание производственной культуры Амилосубтилина Гх (ферментация).

4.3.7 Приготовление посевного материала

Посевной материал выращивают поверхностным способом на жидкой питательной среде при температуре 35°С в течение 48 час.

Питательная среда для инокулята:

| | |
|---|---|
| кукурузная мука | - 9% |
| мочевина | - 0,4% |
| диаммоний фосфат | - 0,6% |
| кукурузный экстракт | - 2% |
| кальций углекислый | - 0,5% |
| вода | - 87% |
| | - 100% |

Значение pH питательной среды доводят 40 процентным раствором гидрата окиси Na до 7,2-7,3. Среду разливают по колбам и

стерилизуют при 0,1 МПа в течение 1 час. Затем среду охлаждают и засевают чистой культурой.

Выращивание посевного материала осуществляют в термостате при 35°С в течение 48 часов. Засевная доза составляет 0,01-0,02 процента от массы среды в ферментаторе.

4.3.8 Приготовление питательной среды и ферменталия амилосубтилина Гх.

Питательная среда готовится в смесителе.

Состав питательной среды для ферментации:

| | |
|---|---|
| мука кукурузная | - 90,0 кг |
| диаммоний фосфат | - 6,0 -"- |
| кукурузный экстракт | - 20,0 -"- |
| мочевина | - 4,0 -"- |
| мел | - 5,0 -"- |
| сода каустическая (400 г/л) | - 2,0 л |
| масло подсолнечное | - 1,0 -"- |
| вода | - 872, 0 л. |

Кукурузная мука дозируется в смеситель, смешивается с водой (температура воды 40-45°С), прогревается острым паром до температуры 65-75°С и выдерживается в течение 20-25 мин. Затем добавляются остальные компоненты среды и доводится значение pH до 7,2-7,3. Готовая масса подогревается до температуры 80-85°С и подается в систему непрерывной стерилизации, которая состоит из контактной головки, где масса нагревается до 130-135С и выдерживателя, где выдерживается в течение 25-30 мин. Из системы непрерывной стерилизации питательная среда поступает в подготовленный ферментатор.

После заполнения ферментатора (коэффициент заполнения 0,5-0,6) среда охлаждается до 35°С путем подачи воды в рубашку.

Засев питательной среды производят через штуцер ферментатора или специальное посевное устройство.

Выращивание продуцента Амилосубтилина Гх производят при температуре 35°С в течение 44-48 час. при постоянном аэрировании среды воздухом, очищенным в индивидуальном фильтре.

Полученная глубинная культура (Амилосубтилин Гх) с регламентной активностью охлаждается в ферментаторе до 10-12°С и перекачивается на хранение.

Для сохранения регламентируемой активности и микробиологической чистоты культуральной жидкости в нее вносится формалин и хлористый натрий. Консерванты вносятся в культуральную жидкость (охлажденную до 10-12°С) непосредственно после окончания ферментации.

Готовую культуру (Амилосубтилин Гх) направляют в спиртовое производство или транспортируют на другие спиртовые заводы. Освобожденный ферментатор промывают. Промывную воду собирают и стерилизуют

4.3.9 Условия выращивания культуры Bac. subtilis-82 в производственном ферментаторе приведены в таблице 35.

Таблица 35

| Показатель | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Температура среды в ферментаторе, °С | 35±0,5 |
| Частота вращения мешалки, мин. $^{-1}$ | 200÷220 |
| Количество подаваемого воздуха, куб. м. на 1 м$^3$ среды в час. | 50÷60 |
| Избыточное давление в ферментаторе, МПа | 0,02÷0,04 |
| pH | 6,3÷7,5 |
| Продолжительность ферментации, час. | 48 |
| Производственный цикл ферментатора, час. | 62,8 |

4.3.10 В таблице 36 приведены показатели готовой культуры Амилосубтилина Гх.

Таблица 36

| Наименование показателей | Характеристика и нормы<br>Ту 18-3-15-85 препарат ферментный Амилосубтилин Гх |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1. Внешний вид | Подвижная масса (жидкость) |
| 2. Цвет | От светло-коричневого до темно-коричневого |
| 3. Запах | Специфический для данного продукта |

Окончание таблицы 36

| 1 | 2 |
|---|---|
| 4. Массовая доля сухих веществ, % | 6,0±1 |
| 5. Наличие посторонней микрофлоры | Не допускается |
| 6. Амилолитическая активность, ед/мл | 90±10 ГОСТ 20264.4-74 |

Продуцируемый фермент содержится в фильтрате культуральной жидкости.

Оптимальной температурой для действия фермента является 65°С.

Амилосубтилин Гх стабилен при 65°С в течение 1 часа.

Для действия $\alpha$-амилазы оптимальное значение величины pH субстрата находится в пределах 5,5-6,5.

При хранении ферментного препарата в стерильном сосуде при температуре +12 - +15°С не наблюдается снижение активности в течение 5 суток.

4.3.11 Расход ферментных препаратов, содержащих бактериальные $\alpha$-амилазы и глюкоамилазу, приведен в таблице 37.

Таблица 37

| Ферментные препараты | Расход на тонну условного крахмала | | |
|---|---|---|---|
| | количество единиц активности мин. | товарный продукт, $м^3$ (кг) | условный продукт, кг |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Бактериальная $\alpha$-амилаза | | | |
| амилосубтилин Гх | 2,0-2,5 | 0,022-0,027 | 0,870-0,92 |
| или | | | |
| амилосубтилин ГЗх | 2,0-2,5 | (3,32-4,15) | 0,870-0,99 |
| Глюкоамилаза | | | |
| глюкаваморин | 6,2 | 0,031 | 6,2 |

Окончание таблицы 37

**Примечания:**

1 В расчете приняты активности АСед/мл (г):

амилосубтилина Гх -90;

амилосубтилина ГЗх-600;

глкюаваморина Гх-200 ГлСед/мл.

2 Норма расхода $\alpha$ -амилазы при переработке зерна составляет 2,0 $x10^6$ ед АС/Т условного крахмала.

3 При переработке высоковязкой крахмалистой массы с большим содержанием конидий, слизей, гумми-веществ (рожь), а также кукурузы (кремнистой, стекловидной), с повышенным содержанием амилопектина) норма расхода бактериальной амилазы увеличивается на 0,5-0,7 АСед/т условного крахмала.

4.3.12 Расход ферментных препаратов изменяется в зависимости от срока брожения, при этом при 48 час. брожении сохраняются надбавки на выход спирта 1,1 дал/т условного крахмала.

Расход препаратов приведен в таблице 38.

Таблица 38

| Продолжительность периодического брожения, ч | Расход млн. единиц на 1т перерабатываемого крахмала | |
|---|---|---|
| | бактериальная $\alpha$-амилаза по АС | глюкоамилаза по ГлС |
| 72 | 2,0 | 6,2 |
| 60 | 2,2 | 9,0 |
| 48 | 2,5 | 15,0 |

**Примечание** - При переработке кукурузы вносится дополнительно $0,5 \cdot 10^6$ ед АС и $6 \cdot 10^6$ ед по ГлС на 1 т условного крахмала при осахаривании сусла для дрожжей.

4.3.13 Норма расхода осахаривающих материалов при смеси солода и Глюкаваморина Гх (на 1 т крахмала) приведена в таблице 39.

Таблица 39

| Продолжительность брожения, ч | Осахаривающая смесь | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Зерно на солод, % к массе перерабатываемого крахмала | Глюкаваморин Гх | | |
| | | количество единиц активности | культуральная жидкость, $м^3$ | продукт условный, кг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 48 | 5 | $5 \cdot 10^6$ | 0,025 | 5 |
| | 8 | $4 \cdot 10^6$ | 0,02 | 4 |
| 60 | 5 | $4,5 \cdot 10^6$ | 0,0225 | 4,5 |
| | 8 | $3,5 \cdot 10^6$ | .0,0175 | 3,5 |
| 72 | 5 | $4 \cdot 10^6$ | 0,02 | 4 |
| | 8 | $3 \cdot 10^6$ | 0,015 | 3 |

4.3.14 Подготовка воздуха

Для обеспечения стерильных условий культивирования глубинных культур необходимо кроме стерилизации среды и аппаратуры строго следить за стерильностью подаваемого на аэрацию воздуха.

Очистка воздуха от механических примесей и микроорганизмов осуществляется трехступенчатой фильтрацией.

Перед компрессором устанавливается висциновый фильтр для очистки от механических примесей. Отделение влаги и масла от воздуха после компрессора производится во влагоотделителе и масляном фильтре.

В теплообменнике воздух охлаждается до температуры 60÷80°С в зависимости от температуры наружного воздуха. Очистка воздуха после теплообменника от посторонней микрофлоры происходит в общем (головном) фильтре, заполненном стекловатой. После головного фильтра воздух очищается на индивидуальных фильтрах,

установленных соответственно перед каждым ферментатором. Температура воздуха на входе в ферментатор - 35-40°С.

Для бесперебойного снабжения стерильным воздухом необходимо наличие двух головных фильтров. Перебивку головного фильтра проводят один-два раза в год. После перебивки головной фильтр стерилизуют острым паром при 130÷140°С в течение 4÷6 часов, затем продувают горячим воздухом с температурой 110÷114°С до полного удаления влаги. Индивидуальные фильтры перезаряжают через 5-10 ферментации и стерилизуют вместе с ферментатором в течение двух часов паром при давлении 0,18-0,20 МПа. Для удаления влаги из фильтров их продувают горячим воздухом.

## 5 МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТА, ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ, ТРАНСПОРТНЫХ И СКЛАДСКИХ (ПРТС) РАБОТ

5.1 Уровень механизации производства определяется системой показателей.

Система показателей механизации, производства используется для проведения анализа, а также текущего и перспективного планирования и прогнозирования технического уровня предприятий спиртовой промышленности.

Уровень механизации производства определяется по формуле:

$$Ум = \frac{Рм.К.М.П}{Рм.К.М.П + /Рм(1-К) + Рр/}, \text{ где}$$

Рм - общая явочная численность рабочих по основному производству;

К - коэффициент механизации выраженный отношением времени механизированного труда к общим затратам времени;

М - коэффициент многостаночности, выраженный отношением количества единиц установленного оборудования к числу обслуживающих его рабочих;

П - коэффициент производительности оборудования, равный отношению производительности единиц данного оборудования в средних условиях к производительности базового оборудования;

Рр - численность рабочих, занятых механизированным трудом.

5.2 Уровень механизации по цехам спиртового производства составляет в среднем:

прием, хранение, подработка зерна - 96-97%,
варка, осахаривание и вакуумохлаждение - 100%,
приготовление дрожжей и брожение - 100%,
брагоректификация - 100%,
солодовня - 97-98%,
прием, хранение и перекачка спирта - 100%,
приготовление ферментных препаратов - 100%,
бардораздача - 100%,
прием, хранение и подработка картофеля - 92-96%.

## 6 ПОДСОБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОМЕЩЕНИЯ

6.1 Центральные ремонтно-механические мастерские размещаются в подсобном (инженерном) корпусе и предназначены для обслуживания производственных подразделений, расположенных на промплощадке. В механических мастерских выполняются работы по изготовлению мелкосерийных немассовых запасных деталей оборудования и ремонтные работы по инженерному обеспечению предприятия.

6.2 Ориентировочный состав производственных помещений и их площади приведены в таблице 40.

Таблица 40

| Наименование помещений | Площадь помещений в м$^2$ при мощности заводов в дал/сутки | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Механический цех | 72 | 108 | 144 | 144 | 220 |
| 2 Труборемонтная, жестяницкая | 12 | 18 | 36 | 36 | 54 |
| 3 Сварочная, термическая | 18 | 25 | 36 | 48 | 54 |

Окончание таблицы 40

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Точисльно-шлифовальное отделение | - | - | 12 | 18 | 36 |
| 5 Инструментальная | - | - | - | 12 | 18 |
| 6 Электроремонтная мастерская | - | 18 | 36 | 36 | 54 |
| 7 Столярная | 18 | 25 | 36 | 48 | 54 |
| 8 Ремонтно-строительный цех | - | - | 18 | 36 | 54 |

**Примечание** - Кроме центральных ремонтных мастерских предприятия в основных производственных цехах необходимо предусматривать слесарные отделения, оснащенные верстаками, настольными станками и стеллажом.

6.3 Хозяйственно-материальный склад предназначен для хранения санитарной и спецодежды, хозяйственных и технических материалов, запасных частей оборудования. Хранение материалов производится в стационарных стеллажах. Крупногабаритное оборудование и запасные части хранятся напольно.

Транспортировка грузов производится напольными электроштабелерами или ручными гидравлическими тележками.

6.4 Склад химреактивов предназначен для приема и хранения кислот, щелочей, формалина, хлорной извести и кальцинированной соды, поступающих по железной дороге или автотранспортом в таре и цистернах, а также для отпуска данных продуктов подразделениям спиртзавода.

6.5 Площади склада для заводов различной мощности приведены в таблице 41.

Таблица 41

| Наименование помещений | Площади помещений ($м^2$) при мощности заводов (дал/сутки) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Хозяйственно-материальный склад | 72 | 144 | 216 | 360 | 540 |
| 2 Склад химреактивов | 72 | 144 | 216 | 360 | 600 |

6.6 Число зарядных мест, площади отделений, численность персонала зарядных станций определяется в зависимости от расчетного количества машин электрифицированного напольного транспорта, определяемого по графику работы предприятия для периода с максимальной производственной программой.

6.7 При наличии собственного заводского спецавтотранспорта, автопогрузчиков и тракторов предусматривается автогараж. В состав автогаража входят навес-стоянка и профилакторий, в котором производятся техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Численность персонала гаража определяется в зависимости от расчетного количества автомашин с учетом привлечения к ремонту шоферов.

## 7 ЗАВОДСКАЯ (ЦЕХОВАЯ) ЛАБОРАТОРИЯ

7.1 Размер лаборатории ($м^2$) в зависимости от производительности завода приведен в таблице 42.

Таблица 42

| Наименование лабораторного помещения | Площадь лаборатории в $м^2$ при мощности завода в декалитрах спирта в сутки | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Химическая лаборатория - всего | 60-64 | 120--124 | 120--124 | 120--124 | 180--200 |
| Аналитическая лаборатория | 30 | 50 | 50 | 50 | 60 |
| Весовая | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 |
| Помещение для приборов и проведения физико-химических измерений | 10-12 | 14-16 | 14-16 | 14-16 | 18-20 |
| Помещение для хранения реактивов | 15 | 20 | 20 | 20 | 30 |
| Кабинет заведующего лабораторией | 10 | 12 | 12 | 12 | 14 |
| Подсобные помещения | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Сырьевая лаборатория | 20 | 30 | 30 | 30 | 40 |

Окончание таблицы 42

**Примечания:**

1 Для текущего контроля за качеством сырья рекомендуется предусматривать экспресс-лаборатории или учитывать увеличение площади основных производственных лабораторий на количество добавляемых лаборантов.

2 Для заводов с многопродуктовым процессом, например, производство кормовых дрожжей, углекислоты, ферментных препаратов, дополнительно предусматривается организация лабораторий непосредственно в цехах, производящих эти продукты.

3 Помещения лаборатории располагаются в основном производственном корпусе, по возможности в отдалении от венткамер и др. помещений с вибрирующим оборудованием.

## 8 НОРМЫ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

8.1 Основными данными для определения норм расхода энергоресурсов являются: регламент технологического процесса и производственная программа.

В разделе даны расходы энергоресурсов, полученные при разработке проектов спиртовых заводов производительностью 500, 1000, 2000, 3000 и 6000 дал условного спирта-сырца в сутки.

В проектах заложены передовые технологические схемы непрерывного производства спирта из зерно-картофельного сырья, разработанные ВНИИПБТ.

8.2 Расход воздуха на 1000 дал спирта:

а) производства солода - 361 м$^3$

б) производство спирта - 1600 м$^3$

в) производство ферментов - 4000 м$^3$ (из расчета 60 м$^3$/ч на 1 м$^3$ среды)

8.3 Расход холода на 1000 дал спирта:

а) производство ферментов - 4,6 Гкал.

8.4 Нормы расхода пара, воды и электроэнергии на технологические нужды приведены в таблицах 43-45.

Таблица 43

Расход электроэнергии на технологию по основным производствам

| Наименование потребителя | Ед. изм. | Мощность завода, дал | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 Прием зерна и элеватор | кВт | 50 | 60 | 70 | 90 | 120 |
| 2 Производство спирта | « | 400 | 500 | 600 | 720 | 1100 |
| 3 Солодовенное производство | « | 35 | 40 | 50 | 70 | - |
| 4 Производство ферментов | « | 150 | 250 | 350 | 400 | 600 |
| 5 Цех утилизации (сушки) барды | « | - | - | - | - | - |
| Итого* | « | 600 | 810 | 1020 | 1210 | 1820 |

**Примечание** - *Расход электроэнергии при осахаривании ферментными препаратами и без цеха сушки барды

Таблица 44

## Расход воды на технологию

| Наименование отделения | Производительность завода | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **500 дал** | | **1000 дал** | | **2000 дал** | | **3000 дал** | | **6000 дал** | |
| | в час | в сутки | в час | в сутки | в час | в сутки | в час | в сутки | в час | в сутки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **1 <u>Производство спирта из зерна</u>** | | | | | | | | | | |
| - Подработочное отделение зерна | | | | | | | | | | |
| Вода оборотная t = 45° | 2,0 | 43,0 | 4,0 | 86,0 | 7,5 | 172,0 | 11,5 | 258,0 | 23,0 | 516,0 |
| t = 20° | 0,3 | 1,0 | 0,3 | 1,0 | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 3,0 |
| - Цех разваривания и осахаривания | | | | | | | | | | |
| Вода оборотная t = 12-15° | 7,82 | 188 | 15,62 | 375 | 31,25 | 750 | 46,9 | 1125 | 93,75 | 2250 |
| - Бродильно-дрожжевой цех | | | | | | | | | | |
| Вода питьевая t = 10-12° | 13,64 | 75 | 27,27 | 150 | 54,55 | 300 | 81,82 | 450 | 109,1 | 600 |
| Вода оборотная t = 20° | 19,45 | 375 | 38,9 | 750 | 77,8 | 1500 | 116,7 | 2250 | 233,4 | 3000 |
| - Ректификация * | | | | | | | | | | |
| Вода оборотная t = 20° | 12,5 | 300 | 25,0 | 600 | 37,5 | 1200 | 75,0 | 1800 | 100 | 2400 |
| **2 Солодовня** | | | | | | | | | | |
| Вода свежая t = 12-20° | 6,0 | 32,0 | 10,0 | 60,0 | 18,0 | 120,0 | 35,0 | 240,0 | 70,0 | 480,0 |

окончание таблицы 44

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 Производство ферментов** | | | | | | | | | | |
| Вода оборотная t = 20° | 1,5 | 33,0 | 3,0 | 65,0 | 6,0 | 130,0 | 9,0 | 195 | 18,0 | 390,0 |
| Вода питьевая t = 12-20° | 0,6 | 0,6 | 1,2 | 1,2 | 2,4 | 2,4 | 3,6 | 3,6 | 7,2 | 7,2 |
| **4 Цех утилизации (сушки) барды** | | | | | | | | | | |
| Вода оборотная t = 20° | - | - | - | - | 183 | 4218 | 274,5 | 6327 | 549 | 12654 |
| **ИТОГО **** | **63,81** | **1047,6** | **125,29** | **2088,2** | **235,5** | **4175,9** | **380,02** | **6323,1** | **655,45** | **9646,2** |
| в т.ч. питьевой воды | 14,24 | 75,6 | 28,47 | 151,2 | 56,95 | 302,4 | 85,42 | 453,6 | 116,3 | 607,2 |
| **5 <u>Производство спирта из картофеля</u>** | | | | | | | | | | |
| - Подработка картофеля | | | | | | | | | | |
| Вода оборотная t = 45° | 0,25 | 5,0 | 0,5 | 10,0 | 1,0 | 20,0 | 1,5 | 30,0 | 3,0 | 60,0 |
| t = 20-45° | 20,0 | 400,0 | 38,0 | 770 | 75,0 | 1520,0 | 112,0 | 2280 | 220,0 | 4540 |

**Примечания**

1 При производстве спирта из картофеля изменяется расход воды только в подработочном отделении, остальные расходы остаются без изменений.

2 * Расход воды при выработке спирта "Экстра".

3 ** Расход воды при осахаривании ферментными препаратами и без сушки барды

Расход пара на технологию

Таблица 45

| Наименование | Един. измер. | Производительность завода, дал/сутки | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 500 | | 1000 | | 2000 | | 3000 | | 6000 | |
| | | в час. | в сутки | в час. | в сутки | в час. | в сутки | в час. | в сутки | в час. | в сутки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I. Производство спирта | | | | | | | | | | | |
| 1 Отделение разваривания и осахаривания | | | | | | | | | | | |
| пар р = 0,5 МПа | т | 0,3 | 6,0 | 0,6 | 12,0 | 1,2 | 24,0 | 1,8 | 36,0 | 3,6 | 72,0 |
| пар р = 0,7 МПа | " | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 1,2 |
| 2 Бродильно-дрожжевое отделение | | | | | | | | | | | |
| пар р = 0,3 МПа | " | 0,35 | 1,0 | 0,7 | 2,0 | 1,3 | 4,0 | 2,0 | 6,0 | 4,0 | 12,0 |
| пар р = 0,07 МПа | " | 0,3 | 1,3 | 0,5 | 2,5 | 1,0 | 5,0 | 1,4 | 7,3 | 2,8 | 14,0 |
| 3 Брагоректификационное отделение | | | | | | | | | | | |
| пар р = 0,4 МПа | " | 1,15 | 25 | 2,3 | 50 | 4,6 | 100 | 6,8 | 150 | 13,6 | 300 |
| II. Производство ферментов | | | | | | | | | | | |
| Пар р = 0,4 МПа | " | 0,6 | 2,2 | 1,1 | 4,0 | 2,0 | 8,0 | 3,0 | 12,0 | 6,0 | 24,0 |
| III. Цех утилизации барды. | " | - | - | - | - | 6,0 | 132,8 | 9,0 | 199,2 | 18 | 398,4 |
| Пар р =0,5-0,8 МПа | | | | | | | | | | | |
| Итого (без утилизации барды) | | 2,8 | 35,7 | 5,3 | 70,7 | 10,3 | 141,4 | 15,3 | 211,9 | 30,6 | 423,2 |

## 9. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛЬНЫМ РАБОТАМ

9.1 Автоматизация технологических процессов

При разработке проекта должны быть учтены требования следующих документов:

- Основные требования к проектной и рабочей документации ГОСТ 21.101-97;
- Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов ГОСТ 21.408-93;
- Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СНиП 11-01-95;
- Инструкция по проектированию электроустановок систем автоматизации технологических процессов ВСН 205-84;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ-85).

Подработочное отделение

9.1.1 При проектировании автоматизации отделения транспортировки, очистки и подработки зерна следует предусматривать:

а) выбор со щита маршрутов перемещения зерна в силосы, бункеры и в смеситель;

б) дистанционное сблокированное управление электродвигателями транспортных машин, задвижками и перекидными клапанами;

в) предупредительную предпусковую сигнализацию;

г) контроль работы норий (обрыв ленты, подпор зерна в башмаке нории, нагрузка электродвигателей) с блокировкой их работы при аварийных ситуациях;

д) контроль и сигнализацию предельных уровней зерна в бункерах, периодически пополняемых (опорожняемых) в ходе транспортировки, очистки и подработки зерна;

е) контроль температуры в смесителе;

ж) автоматическое регулирование соотношения муки и воды, подаваемых в смеситель;

и) блокировку работы системы аспирации с работой транспортных устройств;

к) сигнализацию работы механизмов, а также положения задвижек и перекидных клапанов.

Варочное отделение

9.1.2 При проектировании автоматизации участков приготовления замеса, разваривания и осахаривания массы, охлаждения сусла следует предусматривать:

а) регулирование температуры замеса и разваренной массы: после контактных головок, в секциях П и Ш смесителя, в испарителе-осахаривателе и после теплообменников;

б) контроль уровней в аппаратах гидроферментативной обработки, в паросипараторе, в испарителе-осахаривателе и в сборниках фермента;

в) отключение насосов, подающих замес к аппаратам, при верхнем уровне в них;

г) включение мешалки и насоса перемешивания при заполнении аппарата гидроферментативной обработки на 1/3 объема и отключение их через три часа;

д) сигнализацию предельных уровней в аппаратах и сборниках, аварийного останова насосов, а также работы насосов, мешалок и процесса перемешивания в аппаратах;

е) местный контроль температуры и давления в контрольных точках технологического процесса.

9.1.3 При проектировании автоматизации аналогичных участков производства на существующих заводах следует предусматривать:

а) контроль и регулирование температуры массы после контактных головок, испарителя-сепаратора, в нижней части варочной колонны I ступени и сусла после теплообменника;

б) контроль температуры массы в верхней части варочной колонны I ступени, в нижней части колонны II ступени и в осахаривателе, воды и конденсата до и после барометрического конденсатора, охлаждающей воды до и после теплообменника;

в) контроль и регулирование давления пара в пароотделителе;

г) контроль давления пара в верхней части варочных колонн I и II ступеней и в барометрическом конденсаторе;

д) контроль и регулирование уровня массы в варочной колонне II ступени, в пароотделителе, в сборнике солодового молока, в осахаривателе;

е) контроль и сигнализацию предельных уровней в напорных баках холодной и горячей воды на замес, массы в смесителе, в варочных колоннах I и II степеней, в пароотделителе, в сборнике солодового молока;

ж) контроль и регулирование расхода сырья для приготовления замеса, а также соотношения расходов сырье вода для замеса и солодовое молоко - сусло в осахариватель;

и) контроль расхода сусла в бродильное отделение;

к) контроль работы и положения исполнительных механизмов, а также дистанционное управление их работой.

Бродильно-дрожжевое отделение

9.1.4 При проектировании автоматизации отделения дрожжегенерирования и сбраживания следует предусматривать:

а) программное управление процессом дрожжегенерации в дрожжанках;

б) контроль и регулирование температуры в дрожжанках и в бродильных чанах;

в) местный контроль температуры в дрожжанках и в бродильных чанах;

г) местный контроль давления в дрожжанках, в бродильных чанах и в напорных патрубках насосов;

д) контроль и сигнализацию предельных уровней в дрожжанках, в бродильных чанах и в сборнике-маточнике посевных дрожжей;

е) блокировку откачивающих насосов по нижнему уровню в дрожжанках и в бродильных чанах.

Аппаратное отделение

9.1.5 При проектировании автоматизации брагоректификационной установки следует предусматривать:

а) местное измерение температуры в контрольных точках установки;

б) дистанционное измерение температуры: подачи бражки в бражную колонну (БК), отходящей воды после дефлегматоров колонн, на контрольных тарелках эпюрационной, ректификационной и сивушной колонн (ЭК,РК,СК);

в) измерение и запись температуры на тарелке питания БК и 16-ой тарелке РК;

г) измерение и автоматическое регулирование давления в верхней и нижней частях БК, ЭК,РК, и СК;

д) автоматическое регулирование перепада давлений (верх, низ) в ЭК;

е) измерение и автоматическое регулирование расхода бражки на установку, спирта из РК с коррекцией по температуре на 16-ой тарелке РК;

ж) световую и звуковую сигнализацию понижения давления в коллекторах пара, воды и сжатого воздуха;

и) световую и звуковую сигнализацию предельных уровней в сборниках воды, спирта, водно-спиртовой жидкости;

к) блокирование работы насосов по уровню в соответствующих сборниках;

л) контроль содержания паров спирта в производственных помещениях с включением аварийной вентиляции, световой и звуковой сигнализации при достижении 10% Нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП);

м) включение резервного вентилятора при аварийной остановке рабочего.

Спиртохранилище

9.1.6 При проектировании автоматизации операций приема, хранения, перекачки и выдачи спирта следует предусматривать:

а) контроль и сигнализацию верхнего уровня спирта в резервуарах с блокировкой работы подающих насосов;

б) блокировку работы насосов при отсутствии продукта (контроль наличия спирта в подающем трубопроводе);

в) контроль и сигнализацию предельной концентрации паров спирта в воздухе производственного помещения (10% НКПРП) с включением аварийной вентиляции, световой и звуковой сигнализации;

г) местный контроль давления в напорных патрубках насосов;

д) включение резервного вентилятора при аварийной остановке рабочего.

Солодовня

9.1.7 При проектировании автоматизации процесса ращения солода и приготовления солодового молока следует предусматривать:

а) дистанционное управление маршрутами перегрузки зерна;

б) дистанционное управление и контроль работы электродвигателей транспортных механизмов, вентиляторов, насосов, задвижек и перекидных клапанов;

в) контроль температуры воды в замочных чанах;

г) контроль верхнего, промежуточного (1/3 объема) и нижнего уровней в замочных чанах;

д) контроль и регулирование температуры воды, подаваемой в замочные чаны в холодный период;

е) автоматическое поддержание заданных температурных режимов в солодорастительных грядках;

ж) контроль влажности воздуха в подситовом пространстве;

и) контроль верхнего уровня в сборнике солодового молока;

к) контроль температуры воды, подаваемой на орошение, в кондиционере и после камеры орошения.

Цех ферментных препаратов

9.1.8 При проектировании автоматизации данного участка производства следует предусматривать:

а) контроль и регулирование давления пара, воды и воздуха на соответствующих коллекторах;

б) контроль и регулирование температуры в смесителе, в ферментаторе и на контактной головке, а также температуры воздуха, поступающего в ферментатор для аэрирования культуры;

в) контроль и регистрацию: температуры на контактной головке при разваривании питательной среды; расхода воздуха, температуры и давления в ферментаторе в процессе культивирования продукта; температуры готовой продукции в сборниках;

г) контроль, световую и звуковую сигнализацию предельных уровней в приемном бункере зерна;

д) дозирование подачи зерна в рабочий орган дробилок;

е) дистанционное управление исполнительными механизмами.

Сантехнические системы

9.1.9 При проектировании автоматизации сантехнических систем следует руководствоваться требованиями СНиП 2.04.01-85*, СНиП2.04.02-84*, СНиП2.04.03-85, СНиП41-01-2003, СНиП 41-02-2003, НПБ 88-2001*, СНиП 3.05.01-85, СНиП 3.05.03-85.

Комплекс технических средств автоматизации

9.1.10 При решении вопроса о выборе типа, принципа преобразования информации, состава и комплектности технических средств автоматизации следует руководствоваться:

- надежностью и достаточной точностью;
- допустимостью использования их во взрыво- и пожароопасных помещениях;
- удобством обслуживания и эксплуатации;
- экономической целесообразностью.

Наиболее перспективной является ориентация на использование микропроцессорной технике с использованием цифрового способа преобразования, обработки и хранения информации.

Существенным фактором при выборе технических средств автоматизации является учет финансовых возможностей заказчика и результатов, которых он хочет достигнуть путем автоматизации основного и вспомогательного производства.

9.1.11 При проектировании заводов и цехов спиртового производства следует предусматривать организацию на предприятии метрологической службы, которая решает комплекс задач по метрологическому обеспечению производства, внедрению нормативно-технической документации и обеспечивает эксплуатацию, внедрение и совершенствование систем автоматизации, техническое обслуживание, ремонт и поверку средств автоматизации.

9.1.12 Метрологическая служба предприятия может быть организована в виде центральной лаборатории, лаборатории или группы метрологического обеспечения. Причем, часть функций может быть делегирована другим внешним организациям: местным и региональным службам метрологии, фирмам по ремонту и обслуживанию приборов и средств автоматизации.

9.1.13 Штаты метрологической службы предприятия и занимаемые ею площади в каждом конкретном случае должны определяться исходя из особенностей и объема производства, количества и номенклатуры средств автоматизации. В качестве рекомендаций по определению структуры и численности метрологических служб могут быть использованы РД 10-04-25-91, разработанные НПО "Пищепромавтоматика", г. Одесса.

9.2 Водоснабжение и канализация

9.2.1 В спиртовом производстве используется вода питьевого качества (СанПиН 2.1.4.1074-"Вода питьевая"), техническая, оборотная. Качество технической воды и операции, на которые она используется, определяются технологическим заданием.

9.2.2 При проектировании систем водоснабжения и канализации использовать:

- действующие СНиПы;

- "Рекомендации по замкнутому циклу очистки и использования в обороте производственно-загрязненных сточных вод по бессточной схеме водоиспользования для спиртовых заводов, перерабатывающих крахмалсодержащее сырье", разработанные ВНИИПрБ, 1985 г.;

- "Регламент замкнутой водохозяйственной системы для спиртовых заводов, перерабатывающих крахмалистое сырье", разработанный ВНИИПБТ, 1987 г.

9.2.3 Необходимость устройства в цехах системы автоматического пожаротушения определяется в соответствии с "Перечнем зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками тушения и обнаружения пожара". НПБ 110-03

9.2.4 Напор в системе производственного водоснабжения в случае если он не объединен с противопожарным следует определять исходя из условий нормальной работы технологического оборудования. При проектировании и строительстве производственного водопровода совмещенного с противопожарным, напор следует определять из условия обеспечения максимального расхода на нужды пожаротушения, в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85*, СНиП 2.04.02-84* и другими нормативными документами утвержденными в установленном порядке.

9.2.5 Мойка оборудования осуществляется питьевой водой через моющую головку или специальные краны и резиновые шланги.

9.2.6 над аппаратным отделением необходимо устанавливать бак для воды емкостью не менее 30 мин расхода воды на нужды этого отделения.

9.2.7 В целях сокращения водопотребления и уменьшения сброса сточных вод предусматривать максимальное использование воды повторной в обороте.

9.2.8 Внутри корпусов необходимо проектировать две системы канализации: производственную (от мойки оборудования, посуды и полов) и бытовую.

Отвод производственных стоков от оборудования в канализацию предусматривать с разрывом струи.

9.2.9 Отвод лютерной воды в канализацию возможен только после ее охлаждения до t = 40°С с максимальным использованием отходящего тепла, что решается технологической частью проекта.

9.2.10 Необходимость локальной очистки сточных вод решается в каждом конкретном случае в зависимости от их состава и от "Правил приема производственных сточных вод в систему канализации", утвержденных местными органами.

9.2.11 Состав сточных вод следует принимать по данным института ВНИИПБТ.

Объем и концентрация производственных сточных вод при получении спирта представлены в таблице 46, составленной на основании "Рекомендаций по замкнутому циклу очистки и использования в обороте производственно-загрязненных сточных вод по бессточной схеме водоиспользования для спиртовых заводов, перерабатывающих крахмалсодержащее сырье" (с. 18, таблица 3).

Таблица 46

| Показатели | Размерность | Производство спирта | |
|---|---|---|---|
| | | зерновые культуры | картофель |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Количество вод | $м^3$/1000 дал | 97 | 146 |
| Взвешенные вещества | мг/л | 650 | 500 |
| Окисляемость | " | 850 | 1900 |
| $БПК_5$ | " | 400 | 600 |
| $БПК_{полн.}$ | " | 700 | 900 |
| pH | - | 6,5 | 7,0 |
| Температура | °С | 50 | 35 |

9.2.12 Разработку очистных сооружений следует выполнять по утвержденному регламенту института ВНИИПрБ (см. п. 9.2.2).

9.3 Отопление, вентиляция, теплоснабжение; метеорологические режимы.

9.3.1 Общие требования.

Раздел отопление, вентиляция и кондиционирование производственных, складских, вспомогательных и административно-бытовых помещений предприятий спиртовой промышленности ( далее по тексту "помещений" ) должны отвечать требованиям:

| | |
|---|---|
| СНиП 41-01-2003 | "Отопление,вентиляция и кондиционирование" |
| СНиП 21-01-97* | «Пожарная безопасность зданий и сооружений" |
| СНиП 31-03-2001 | «Производственные здания". |
| СНиП 2.09.04-87 | "Административные и бытовые здания" |
| СНиП 31-04-2001 | "Складские здания". |
| ГОСТ 12.1.005-88* | «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны". |
| СНиП 23-01-99* | "Строительная климатология и геофизика" |
| СНиП 23-02-2003 | "Строительная теплотехника". |
| СанПиН 2.2.4.548-96 | "Гигиенические требования к микроклимат производственных помещений" |
| ПОТРО 97300-07-95 | "Правила по охране труда при производстве спирта и ликероводочных изделий" |

и другими действующими нормативными документами и справочными материалами.

и другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Выделение тепла, водянных паров, газов, аэрозолей и пыли и их распространение должны предотвращаться в первую очередь:

а) соответствующей организацией технологических процессов и конструктивными решениями оборудования, в том числе его герметизацией, устройством местных отсосов, укрытий, теплоизоляцией нагретых поверхностей оборудования и т.д.;

б) объемно-планировочными и конструктивными решениями

строительной части проекта.

Отопительно-вентиляционные устройства должны дополнять вышеизложенные мероприятия и в комплексе с ними обеспечивать в рабочей зоне и на рабочих местах:

а) метеорологические условия ( температура, влажность и скорость движения воздуха ) и чистота воздуха в помещениях должны соответствовать требованиям п. 5.1 СНиП 41-01-2003 для категорий работ средней тяжести.

б) концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений следует принимать равной предельно допустимой концентрации (ПДК), установленной ГОСТ 12.1.005-88, а также по другим действующим нормативным документам Минздрава РФ.

Параметры наружного воздуха следует принимать в соответствии с требованиями п. 5.11 СНиП 41-01-2003 и с учетом времени работы предприятия.

Концентрацию вредных веществ в приточном воздухе, следует принимать по расчету раздела ОВОС, в соответствии с требованиями п. п. 5.8,5.9 СНиП 41-01-2003.

Создание требуемых метеорологические условий в рабочей зоне производственных помещений должны обеспечиваться в комплексе с организационными, технологическими и техническими мероприятиями по уменьшению выделения производственных вредностей (теплопоступлений, газов, паров, пыли и водяных паров ).

Для повышения эффективности действия систем, а также снижения капитальных затрат и эксплуатационных расходов следует предусматривать:

- размещение отопительно-вентиляционного оборудования и коммуникаций с учетом использования свободного пространства здания (например, на площадках, антресолях, в межферменных пространствах и т.п.), обеспечивая удобный доступ для обслуживания;
- применение новых, наиболее совершеннных видов отопительно - вентиляционного оборудования и материалов;
- применения средств автоматизации ( устройств контроля, сигнализации, автоматического регулирования, дистанционного управления и диспетчеризации );
- максимальную индустриализацию строительно-монтажных работ, применение сборных конструкций из стандартных и типовых элементов и деталей.

При проектировании отопления и вентиляции бытовых и конторских помещений следует руководствоваться соответствующими главами СНиП 2.09.04-87 " Административные и бытовые здания ".

При проектировании отопления и вентиляции складских зданий и помещений следует руководствоваться соответствующими главами СНиП 31-04-2001 " Складские здания ".

Испытания, наладка и эксплуатация вентиляционных устройств должны производиться согласно " Инструкции по испытанию, наладке и эксплуатации вентиляционных устройств на предприятиях пищевой промышленности".

Вентиляционные системы после окончания строительства и монтажа должны быть отрегулированны до проектных параметров, испытаны и сданы в эксплуатацию по акту.

Ответственными за бесперебойную работу всех вентиляционных устройств в рабочих помещениях являются лица, возглавляющие в них работу (начальники цехов, участков, отделений и т.п.)

На каждую вентиляционную установку должен быть составлен:

- паспорт по установленной форме. Паспорт составляется по данным технических испытаний;
- журнал эксплуатации и ремонта;
- инструкция по эксплуатации;
- график ремонта и чистки.

В штатных расписаниях предприятий должен предусматриваться необходимый персонал для эксплуатации и ремонта систем отопления и вентиляции.

9.3.2 Отопление

Для обеспечения в помещениях расчетных параметров воздуха должны быть предусмотренны системы водяного, воздушного отопления в зависимости от конкретных условий строительства.

Отопительные приборы систем водяного отопления следует оснащать, как правило, автоматическими терморегуляторами (термостатами).

Системы отопления с местными нагревательными приборами следует предусматривать, как правило, такими которые обеспечивают наиболее рациональную работу систем регулирования теплом.

Для зданий, в которых различно ориентированные по стра нам света помещения могут иметь резко меняющиеся теплопотери в результате воздействия ветра, солнечной радиации или других

факторов, необходимо предусматривать раздельные системы или отдельные ветки центральных систем отопления для обогрева помещений, ориентированных на различные страны света.

В рабочее время, при наличии постоянного обслуживающего персонала, температура воздуха в помещениях в холодный период года должена быть не менее t=+16`С. В нерабочее время система дежурного отопления должна обеспечивать температуру воздуха в помещениях не ниже t=+5`С, если по требованиям технологии производства не требуется другая температура воздуха.

9.3.3 Вентиляция

Во всех помещениях должна быть предусмотрена постоянно действующая приточно - вытяжная вентиляция с механинической и естественным побуждением, либо смешенная, рассчитанная на ассимиляцию производственных вредностей (тепла, паров и газов), поступающих в помещения, до предельно - допустимых концентраций (ПДК).

Количество выделяющихся в помещения производственных вредных веществ, тепла и влаги следует принимать по данным технологической части проекта или по нормам технологического проектирования.

При одновременном выделении в помещения вредных веществ, тепла и влаги количество приточного воздуха для проектирования вентиляции следует принимать большее, полученное из расчетов для каждого вида производственных выделений.

Системы приточной вентиляции с искусственным побуждением для производственных помещений, как правило, следует совмещать с воздушным отоплением.

При изменении технологического процесса или реконструкции зданий или помещений системы отопления и вентиляции должны быть приведены в соответствие с действующими нормами и правилами.

В цехах и отделениях, в которых могут иметь место внезапные поступления больших количеств вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта, аварийную вентиляцию.

Расход воздуха и способ включения аварийной вентиляции следует принимать по данным технологической части проекта.

Аварийная вентиляция должна быть, как правило, вытяжная и устраиваться в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003.

Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует проектировать отдельными, для каждой группы помещений в соответствии с требованиями п. 7.2 СНиП 41-01-2003.

Расход приточного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует определять расчетом, принимая большую из величин, необходимую для обеспечения санитарных норм или норм взрывопожаробезопасности.

Расход и распределение приточного воздуха, удаление воздуха должны определяться в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003.

Распределение приточного воздуха и удаление воздуха из помещений следует предусматривать с учетом режима использования указанных помещений в течение суток или года, а также с учетом переменных поступлений теплоты, влаги и вредных веществ.

Распределение приточного воздуха и удаление воздуха следует практировать, в соответствии с требованиями п.п. 4.49 - 4.60 СНиП 2.04.05-91*.

Неорганизованный приток наружного воздуха для возмещения вытяжки допускается в объеме не более 1-го кратного воздухообмена в час. При этом нельзя допустить снижение температуры внутри помещения ниже допустимой, а также туманообразования и конденсации водяных паров на внутрених поверхностях стен, окон и т.д.

Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта и п. 7.7 СНиП 41-01-2003.

Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения, следует предусматривать автоматическое блокирование систем вентиляции, а также систем дымоудоления с этими установками в соответствии с требованиями технологической части проекта и главы 12 СНиП 41-01-2003.

Размещение оборудования систем вентиляции для помещений производств различных категорий должны располагаться в отдельных вентиляционных камерах.

Оборудование систем вентиляции для помещений с производствами категории "А" и "Б" не допускается размещать в подвальных этажах. Вытяжные установки следует размещать снаружи, на покрытии здания или на площадках.

Размещение приточных и вытяжных установок в одном помещении не допускается.

Устойство воздухозабора для приточных систем вентиляции необходимо предусматривать из мест, исключающих попадание в систему вентиляции вредных и взрывоопасных паров и газов во всех режимах работы производства.

В системах вентиляции необходимо предусматривать меры, исключающие поступление вредных и взрывопожароопасных паров и газов или продуктов горения (дыма) во время пожара в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003.

Венткамеры должны вентилироваться:

- приточные должны иметь подпор воздуха в размере 2-х крат;
- вытяжные - естественную вытяжку в размере 1-го крата.

Венткамеры должны быть легко доступны и достаточно свободны для проведения ремонтных, монтажных и демонтажных работ.

Выходы из приточных венткамер, обслуживающих производства категорий "А" и "Б", должны предусматриваться наружу, в лестничную клетку или коридор, ведущий в лестничную клетку.

Для эвакуации людей в начальной стадии пожара, возникшего в одном из помещений категории "А", "Б" и "В" или на путях эвакуации людей следует проектировать аварийную противодымную вентиляцию ( дымоудаление ). Системы дымоудаления должны проектироваться в соответствии СНиП 41-01-2003, СНиП 2.08.02-89*, СНиП 31-01-2003.

Воздух, выбрасываемый в атмосферу из систем вентиляции следует обрабатывать в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования следует проектировать, используя тепловые вторичные энергетические ресурсы ( ВЭР ). При использовании ВЭР необходимо руководствоваться п.п. 8.1 - 8.10 СНиП 2.04.05-91*, рекомендаций ЦНИИПромзданий и ГПИ "Сантехниипроект" и каталогов заводов-изготовителей.

Электроснабжение систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует предусматривать в соответствии с требованиями п.п. 9.1 - 9.5 СНиП 2.04.05-91*.

Уровень автоматизации и контроля систем отопления, вентиляции и кондиционирования следует выбирать в зависимости от технологических требований и экономической целесообразности в соответствии с требованиями п.п. 9.6 - 9.13 СНиП 2.04.05-91*.

Нормируемые уровни шума и вибрации от работы оборудования систем ( кроме систем аварийной вентиляции и дымоудоления ) следует принимать согласно требований:

| | |
|---|---|
| СН 2.2.4/2.1.8.562-96 | Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. |
| СН 2.2.4/2.1.8.566-96 | Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. |
| ГОСТ 12.1.012-90 | ССБТ. « Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности». |

Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы, воздуховоды, предназначенные для обслуживания производств категории "А" и "Б", должны быть заземлены.

Вентиляторы должны отвечать требованиям "Правил устрой ства, монтажа и безопасной эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов" ( ПУМБЭВВ ).

9.3.4 Теплоснабжение

Теплоснабжение предприятий должно отвечать требованиям:

- СНиП 2.04.07-86 " Тепловые сети ";
- СНиП 11-35-76* " Котельные установки ";
- СП 41-101-95 " Проектирование тепловых пунктов"

и другими действующими нормативными документам и справочными материалами.

Теплоснабжение предприятий (цехов) осуществляется в соответствии с техническими условиями теплоснабжающей организации и заданием на проектирование.

В качестве источника теплоснабжения предприятия может служить котельная предприятия или внешний источник тепла.

В тепловых пунктах необходимо предусматривать размещение оборудования, арматуры, приборов контроля, управления и автоматизации в соответствии с требованиями СП 41-101-95.

При теплоснабжении от внешнего источника тепла и числе зданий более одного устройство ЦТП (Центрального теплового пункта) является обязательным.

Устройство ИТП (Индивидуального теплового пункта) обязательно для каждого здания, независимо от наличия ЦТП. При этом в ИТП предусматриваются только те функции, которые необходимы для присоединения систем потребления теплоты данного здания и не предусмотренны в ЦТП.

В состав проекта теплового пункта включается технический паспорт в соответствии с требованиями СП 41-101-95.

9.3.5 Метеорологические условия воздуха в производственных помещениях приведены в таблице 47.

Таблица 47

| Наименование цеха или отделения | Холодный и переходный периоды года | | Теплый период года | |
|---|---|---|---|---|
| | температура воздуха, °С | относительная влажность воздуха, % | температура воздуха, °С | относительная влажность воздуха, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Спиртовое производство: | | По ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 « Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» | По ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 « Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» | |
| 1.1 Подработочное отделение | 17-18 | | | |
| 1.2 Отделение разваривания и осахаривания | 18-20 | | | |
| 1.3 Бродильно-дрожжевое отделение | 18-20 | | | |
| 1.4 Брагоректификационное отделение | 18-20 | | | |
| 1.5 Спиртоприемное отделение | 14-16 | | | |
| 2 Спиртохранилище | - | | | |
| 3 Солодовня: | | | | |
| 3.1 Подработочное отделение | 17-18 | | | |

Продолжение таблицы 47

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 3.2 Солодорастильное отделение | обеспечивается системой технологического кондиционирования воздуха $t_в$ = 12÷15°С влажность = 85÷95% | | | |
| 3.3 Замочное отделение | 12-15 | По ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 « Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» | По ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 « Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» | |
| 3.4 Отделение приготовления солодового молока | 12-15 | | | |
| 4 Цех ферментных препаратов: | | | | |
| 4.1 Склад сырья | 10-12 | | | |
| 4.2 Отделение приготовления питательной среды | 17-18 | | | |
| 4.3 Ферментационное отделение | 17-20 | | | |
| 4.4 Отделение готовой культуры | 10-12 | | | |
| 5 Бардораздаточная | 10-12 | | | |
| 5.1 Цех утилизации | 14-16 | | | |

Продолжение таблицы 47

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 Хранение и подработка картофеля | 10-12 | - " - | 0,2 | | не более 75% | 0,3-0,5 |
| 7 Зерносклад (элеватор) | - | - | 0,2 | | - | - |
| 8 Лаборатория | 18-22 | не превыш. 60% | 0,2 | | не более 75% | 0,3-0,5 |
| 9 Комнаты обогрева | 20-24 | 40-60 | 0,2 | | - " - | - " - |
| 10 Щитовые, КИП, электрощитовые | 16-18 | 40-60 | 0,2 | | - " - | - " - |

**Примечания:**

1 Для районов с температурой наружного воздуха (параметры А) 25°С и выше соответственно для категорий работ легкой, средней тяжести и тяжелой температуру на рабочих местах следует принимать на 4°С выше температуры наружного воздуха, но не выше указанной в графе 5.

2 В населенных пунктах с расчетной температурой наружного воздуха 18°С и ниже (параметры А) вместо 4°С, указанных в графе 5, допускается принимать 6°С.

3 Нормативная разность температур между температурой на рабочих местах и температурой наружного воздуха ( параметры А) 4 и 6°С может быть увеличена при обосновании расчетом по п. 2.10 СНиП 2.04.05-91.

4 В населенных пунктах с расчетной температурой t°С на постоянных и непостоянных рабочих местах в теплый период года (параметры А), превышающей:

а) 28°С - на каждый градус разности температур (t-28°С) следует принимать скорость движения воздуха на 0,1 м/с, а всего не более 0,3 м/с выше указанной в графе 7;

Окончание таблицы 47

| |
|---|
| б) 24°С - на каждый градус разности температур (t-24°С) допускается принимать относительную влажность воздуха на 5% ниже, указанной в графе 6. |
| 5 В климатических зонах с высокой относительной влажностью воздуха (вблизи морей, озер и др.), а также при применении адиабатной обработки приточного воздуха водой для обеспечения на рабочих местах температур, указанных в графе 5, допускается принимать относительную влажность воздуха на 10% выше, полученной по примечанию 4б. |
| 6 Если допустимые нормы невозможно обеспечить по производственным или экономическим условиям, то следует предусмотреть воздушное душирование или кондиционирование воздуха постоянных рабочих мест. |

9.3.30 Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне общественных и административно-бытовых помещений приведены в таблице 48.

Таблица 48

| Период года | Температура, °С | Относительная влажность, %, не более | Скорость движения воздуха, м/с, не более |
|---|---|---|---|
| Теплый период | Не более чем на 3°С выше расчетной температуры наружного воздуха (параметры А)* | 65** | 0,5 |
| Холодный и переходные условия | 18** - 22 | 65 | 0,2 |

* Для общественных и административно-бытовых помещений с постоянным пребыванием людей следует принимать температуру не более 28°С, а для районов с расчетной температурой наружного воздуха (параметры А) 25°С и выше - не более 33°С.

** Для общественных и административно-бытовых помещений с пребыванием людей в уличной одежде следует принимать температуру не ниже 14°С.

*** В районах с расчетной относительной влажностью воздуха более 75% (параметр А) допускается принимать влажность до 75%.

**Примечание** - Нормы установлены для людей, находящихся помещении более двух часов непрерывно.

9.3.31 Рекомендуемые системы вентиляции приведены в таблице 49.

Таблица 49

| Наименование цеха или отделения | Основные вредности выделяющиеся в помещении | Системы вентиляции | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | вытяжная | приточная | | аварийная вентиляции |
| | | | в холодный и переходный период | в теплый период года | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Спиртовое производство: | | | | | |
| 1.1 Подработочное отделение | Зерновая пыль | Аспирация. Общеобменная из рабочей зоны | Механическая в рабочую зону | Механическая и естественная | Не требуется |
| 1.2 Отделение разваривания и осахаривания | Тепло | Общеобменная из верхней зоны | Механическая | - " - | - " - |
| 1.3 Бродильно дрожжевое отделение | Углекислый газ ($CO_2$) | Общеобменная из нижней и верхней зоны | Механическая в рабочую зону | - " - | Требуется |
| 1.4 Брагоректификационное отделение | Тепло, пары спирта | Общеобменная. Работает периодически для проветривания | - " - | - " - | - " - |

Продолжение таблицы 49

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.5 Спиртоприемное отделение | Пары спирта | Общеобменная. Работает периодически для проветривания | Механическая в рабочую зону | Механическая и естественная | Требуется |
| 2 Спиртохранилище: | | | | | |
| 2.1 Отделение приема и отпуска спирта | - " - | - " - | Естественная | Естественная | - " - |
| 2.2 Спиртохранилище | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - |
| 3 Солодовня: | | | | | |
| 3.1 Подработочное отделение | Пыль | Местные отсосы и общеобменная | Механическая рассредоточенная с подачей воздуха в верхнюю зону с малыми скоростями | Механическая и естественная | Не требуется |
| 3.2 Замочное отделение | Влага, $CO_2$ | Общеобменная из нижней и верхней зоны | Механическая сосредоточенная с подачей воздуха в верхнюю зону | - " - | - " - |
| 3.3 Солодорастильное отделение | Влага, тепло, $CO_2$ | Общеобменная из верхней зоны | Обеспечивается системой технологического кондиционирования воздуха | | - " - |

Продолжение таблицы 49

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.4 Отделение приготовления солодового молока | Влага | Общеобменная из рабочей зоны | Механическая, сосредоточенная | Механическая и естественная | Не требуется |
| 4 Цех ферментных препаратов | | | | | |
| 4.1 Склад сырья | Пыль | Местные отсосы и общеобменная | Механическая, рассредоточенная с малыми скоростями | - " - | - " - |
| 4.2 Отделение приготовления питательной среды | Влага | Общеобменная из рабочей зоны | Механическая, сосредоточенная | - " - | |
| 4.3 Ферментационное отделение | Тепло | Общеобменная из верхней зоны | - " - | - " - | - " - |
| 4.4 Отделение готовой культуры | - | Местные отсосы и общеобменная | Механическая, рассредоточенная с малыми скоростями | - " - | - " - |
| 5 Бардораздаточная | Тепло, влага | Общеобменная из верхней зоны | Естественная | Естественная | - " - |

Продолжение таблицы 49

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 Хранение и подработка картофеля: | | | | | |
| 6.1 Рештак | Пыль | Общеобменная | Естественная | Естественная | Не требуется |
| 6.2 Отделение мойки картофеля | Влага | Общеобменная из рабоней зоны | Механическая, сосредоточенная в верхнюю зону | Механическая и естественная | - " - |
| 6.3 Дробильное отделение | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - |
| 6.4 Отделение приготовления замеса | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - |
| 7 Зерносклад (элеватор): | | | | | |
| 7.1 Приемное устройство для зерна | Зерновая пыль | Аспирация.Общеобменная естественная | Естественная | Естественнакя | - " - |
| 7.2 Рабочая башня элеватора | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - |
| 7.3 Надсилосное и подсилосное отделение | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - |

Продолжение таблицы 49

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 Цех утилизации (сушки) барды | Тепло, влага, пыль, запах | Местные отсосы (раздел ТХ) и общеобменная из верхней зоны | Механическая, рассредоточенная с малыми скоростями | Механическая и естественная | Не требуется |

**Примечания:**

1 Для помещений категорий А и Б, а также производственных помещений, в которых выделяются вредные вещества, следует предусматривать отрицательный дисбаланс воздуха. Расход воздуха для обеспечения дисбаланса при отсутствии тамбур-шлюза определяется расчетом, но не менее 100 $м^3$/час на каждую дверь защищаемого помещения. При наличии тамбур-шлюза расход воздуха принимается равным расходу, подаваемому в тамбур-шлюз.

2 Приточный воздух следует направлять так, чтобы воздух не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работы местных отсосов. Приточный воздух следует подавать на постоянные рабочие места, если они находятся у источников вредных выделений.

3 Удаление воздуха из помещений следует предусматривать из зон, в которых воздух наиболее загрязнен. При выделении пыли и аэрозолей удаление воздуха следует предусматривать из нижней зоны. Приемные устройства рециркуляционного воздуха следует размещать, как правило, в рабочей или обслуживаемой зоне помещения.

4 Расчетные воздухообмены в административно-бытьовых помещениях принять по кратностям в соответствии со СНиП 2.09.04-87.

5 Основные производственные помещения элеваторного хозяйства не отапливаются.

6 Температура воздуха в солодорастильном отделении принимается круглогодично 12÷14°С $\varphi$= 70÷80%.

9.3.32 Системы отопления и отопительные приборы приведены в таблице 50.

Таблица 50

| Помещения | Системы отопления, отопительные приборы, теплоноситель, предельные температуры теплоносителя или теплоотдающей поверхности |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1 Общественные и административно-бытовые | Водяное с радиаторами, панелями и конвекторами, при температуре теплоносителя для систем: 95°С - двухтрубных и 105°С - однотрубных.<br>Водяное со встроенными в наружные стены перекрытия и полы нагревательными элементами по п.п. 3.6,5.13.<br>Воздушное.<br>Местное водяное с радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя 95°С.<br>Электрическое или газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 95°С |
| 2 Производственные: | |
| а) категорий А, Б и В без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли | Воздушное в соответствии с пунктами 4.6 и 7.1.11. Водяное и паровое в соответствии с пунктом 6.1.6 при температуре теплоносителя: поды 150°С, пара 130°С. Электрическое и газовое для помещений категории В (кроме складов категории В) при температуре на теплоотдающей поверхности 130°С.<br>Электрическое для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ПУЭ, при температуре на теплоотдающей поверхности 130°С |
| б) категорий А, Б и В с выделением горючей пыли и аэрозолей | Воздушное в соответствии с п.п. 4.4.6 и 7.1.11. Водяное и паровое в соответствии с пунктом 6.1.6 при температуре теплоносителя : воды 110°С - в помещениях категории А и Б и 130°С - в помещениях категории В. |

Продолжение таблицы 50

| 1 | 2 |
|---|---|
| | Электрическое и газовое для помещений категории В (кроме складов категории В) при температуре на поверхности 110°С по п. 2.7 и 3.18. Электрическое для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ПУЭ, при температуре на теплоотдающей поверхности 110°С по п. 5.8 и 6.5.10. |
| в) категорий Г и Д без выделений пыли и аэрозолей | Воздушное.<br>Водяное и паровое с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.<br>Водяное со встроенными в наружные стены перекрытия и полы нагревательными элементами и стояками по п. 6.5.13.<br>Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными темпами излучателями по п. 5.8 и 6.5.13. |
| г) категорий Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха | Воздушное.<br>Водяное с радиаторами (без оребрения), панелями и гладкими трубами при температуре теплоносителя 150°С.<br>Водяное со встроенными в наружные стены перекрытия и полы нагревательными элементами по п. 6.5.13. |
| д) категорий Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей | Воздушное.<br>Водяное и паровое с радиаторами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.<br>Водяное со встроенными в наружные стены перекрытия и полы нагревательными элементами по п. 6.5.13.<br>Электрическое и газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°С. |

Продолжение таблицы 50

| 1 | 2 |
|---|---|
| е) категорий Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей | Воздушное.<br>Водяное и паровое с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды 130°С, пара 110°С.<br>Водяное со встроенными в наружные стены перекрытия и полы нагревательными элементами по п. 3.16. |
| ж) категорий Г и Д со значительным влаговыделением | Воздушное.<br>Водяное и паровое с радиаторами, конвекторами и ребристыми трубами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.<br>Газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150°С. |
| 3 Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли | Водяное и паровое с радиаторами, конвекторами и калориферами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С.<br>Воздушное. |
| 4 Тепловые пункты | Водяное и паровое с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды 150°С, пара 130°С. |
| 5 Отдельные помещения и рабочие места в неотапливаемых зданиях, а также рабочие места в отапливаемых помещениях с температурой воздуха ниже нормируемой, кроме помещений категорий А, Б и В | Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными излучателями с учетом п.п. 5.8 и 6.5.10 |

Окончание таблицы 50

**Примечания:**

1 Для зданий и помещений, указанных в поз. 1 и поз. 2, допускается применение однотрубных систем водяного отопления с температурой теплоносителя до 130°С, при использовании в качестве отопительных приборов конвекторов с кожухом, скрытой прокладке или изоляции участков, стояков и подводок с теплоносителем, имеющим температуру выше 105°С для помещений по поз. 1 и выше 115°С для помещений по поз. 2, а также соединений трубопроводов в пределах обслуживаемых помещений на сварке.

2 Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием, следует определять в соответствии с требованиями.

3 Отопление газовыми приборами в зданиях III, IIIа, IIIб, IVа и V степеней огнестойкости не допускается.

4 В графе 2 приведена ссылка на пункты СНиП 41-01-2003..

**9.4 Производство пищевой двуокиси углерода Снабжение производства холодом и сжатым воздухом.**

*Производство двуокиси углерода*

9.4.1 В газе, выделяющемся при спиртовом брожении содержится 98-99% практически чистой двуокиси углерода, Процент загрязнения (влага, спирт, летучие кислоты и т.д.) по сравнению с выделенной двуокисью углерода в процентном соотношении незначителен.

Практический выход двуокиси углерода составляет 4,5-5,0 тонн на 1000 дал спирта.

9.4.2 Для обеспечения пищевой и машиностроительной промышленности двуокисью углерода на спиртовых заводах предусматривается углекислотная станция.

Углекислотная станция может размещаться в отдельном одноэтажном здании или сблокирована с холодильной и воздушной станциями завода.

9.4.3 В состав основных производственных помещений входят:

компрессорное отделение;

наполнительное отделение;

ремонтное отделение;

лаборатория и операторская.

9.4.4 Выделяющаяся при спиртовом брожении двуокись углерода очищается, осушивается и сжижается. Сжиженная двуокись углерода собирается в стационарных емкостях и затем заливается в изотермические передвижные цистерны или баллоны типа 40-100.

9.4.5 К зданию станции должна примыкать наружная площадка для накопителей жидкой двуокиси углерода и склады пустых и наполненных баллонов.

9.4.6 Для обеспечения нормального ведения процесса производства жидкой двуокиси углерода при различных параметрах должен быть предусмотрен контроль и автоматизация основных параметров схемы и отдельных процессов, а также автоматическая защита и блокировка схемы и отдельного оборудования от аварийных режимов.

9.4.7 Основные трудоемкие операции, связанные с погрузочно-разгрузочными, складскими и ремонтными работами должны быть механизированы.

9.4.8 Охлаждение оборудования станции производится от системы оборотного водоснабжения.

9.4.9 Углекислотная станция может работать в 1,2 или 3 смены 305 дней в году (как производство спирта).

9.4.10 При разработке проекта углекислотно-компрессорной станции необходимо руководствоваться следующими нормативными материалами:

1 "Правила техники безопасности на заводах сухого льда и жидкой двуокиси углерода",

2 Руководящий технический материал "Оборудование для безбаллонного обеспечения предприятий двуокисью углерода".

3 ГОСТ 8050-85 "Двуокись углерода газообразная и жидкая".

*Снабжение производства холодом*

При производстве спирта для технологического оборудования необходима охлажденная вода.

9.4.11 Снабжение водой технологических аппаратов производится от системы оборотного водоснабжения. В системе оборотного водоснабжения вода проходит технологические аппараты, собирается, обрабатывается и поступает на охлаждение в систему градирен, затем направляется на технологические аппараты.

Часть этой воды должна иметь температуру не выше +10°С.

Снижение температуры до +10°С производится в холодильно-компрессорной станции.

9.4.12 Для спиртовых заводов предусматривается хладоновая холодильно-компрессорная станция, которая размещается в одном корпусе с углекислотной и воздушной станциями или в отдельностоящем здании. Охлаждение оборудования станции производится от системы оборотного водоснабжения.

9.4.13 При разработке проекта холодильно-компрессорной станции необходимо руководствоваться следующими нормативными материалами:

- ПБ 09-595- 03 "Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок";

- ВСН 362-87 ММСС СССР "Изготовление, монтаж и испытание технологических трубопроводов на Ру до 10 МПа";

- ГОСТ 5264-80* "Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры";

- ГОСТ 16037-80"Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры";

*Снабжение сжатым воздухом*

Потребителем сжатого воздуха на спиртовом заводе является технологическое оборудование, ремонтные работы и приборы КИП.

9.4.14 Обеспечение потребителей сжатым воздухом предусматривается от воздушно-компрессорной станции, размещаемой в

отдельностоящих или встраиваемых помещениях, а также в одноэтажных энерогоблоках. Размещение компрессорных станций в многоэтажных зданиях не допускается.

9.4.15 В задании на проектирование воздухоснабжения должны быть определены:

понижающие коэффициенты, учитывающие одновременность работы оборудования,

класс загрязненности сжатого воздуха по ГОСТ 17433-80*,

потребность в осушенном воздухе,

давление сжатого воздуха.

9.4.16 Потери в трубопроводах, а также утечки в арматуре и у потребителей, учитываются повышающим коэффициентом, значение которого следует принимать равным 1,2÷1,4.

9.4.17 Выбор типа, количества и производительности компрессоров, устанавливаемых в машинном зале, производится на основании:

а) максимально-часовой нагрузки на компрессорную станцию;

б) требуемого давления сжатого воздуха у потребителей;

в) сведений о типах и марках выпускаемых компрессоров.

9.4.18 Для выполнения графика ремонта компрессоров необходимо предусмотреть один резервный.

Производительность каждого компрессора в отдельности и должна быть в допустимых границах регулирования и не должна превышать производительности резервного компрессора.

*Вспомогательное оборудование воздушных станций*

9.4.19 В компрессорной станции необходимо предусмотреть помещение для хранения недельного запаса компрессорного и машинного масел, размещения в нем оборудования для промывки и заправки ячеек фильтров, а также установки для очистки трубопроводов и оборудования от нагаро-масляных отложений.

9.4.20 В компрессорных станциях с компрессорами производительностью 5 $м^3$/мин и ниже, имеющими всасывающий фильтр воздуха, специального помещения для хранения масла и промывки фильтров можно не предусматривать, а масло хранить в герметичных бидонах.

9.4.21 Для очистки атмосферного воздуха от механических примесей, водяных паров, пыли необходимо предусмотреть фильтры на всасывающих линиях.

9.4.22 Для понижения конечной температуры сжатого воздуха, а также обеспечения, наилучшего последующего отделения масла и влаги из воздуха, перед нагнетанием его в воздухосборник в компрессорных станциях устанавливаются конечные охладители (если они отсутствуют в комплекте поставки компрессоров).

9.4.23 Для выравнивания давления в сети сжатого воздуха на наружной площадке воздушной станции необходимо устанавливать воздухосборники. Размещение, монтаж и эксплуатация воздухосборников должны отвечать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

При поставке компрессоров без воздухосборников последние заказываются отдельно.

9.4.24 Для удаления конденсата и масла из мест скопления их (холодильники, воздухосборники и пр.) на наружной площадке необходимо предусматривать продувочный бак.

Продувку аппаратов следует производить периодически по мере накопления в них воды и масла.

9.4.25 Для подачи осушенного воздуха, используемого в технологическом процессе, следует предусмотреть установки осушки воздуха или фильтры.

*Водоснабжение компрессорных станций*

Основными потребителями охлаждающей воды в компрессорных станциях являются цилиндры компрессоров, промежуточные и концевые охладители.

9.4.26 Температура охлаждающей воды на входе в компрессорный агрегат не должна превышать +25÷30°С.

Система водоснабжения компрессорных станций принимается только оборотная. Циркуляционная система водоснабжения может приниматься с разрывом или без разрыва струи.

*Сети воздухопроводов*

9.4.27 При разводке трубопроводов сжатого воздуха по цехам принимается тупиковая или кольцевая схемы. Предпочтительнее кольцевая схема разводки.

9.4.28 Сети сжатого воздуха следует прокладывать с уклоном 0,003 в направлении движения воздуха.

Диаметры трубопроводов сжатого воздуха принимаются по номограмме, исходя из максимально-часового расхода и принятых скоростей.

9.4.29 Воздухопроводы диаметром до 40 мм включительно должны монтироваться из труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75*, а воздухопроводы диаметром 50 мм и выше - из труб электросварных по ГОСТ 10704-91.

9.4.30 Трубопроводы неосушенного сжатого воздуха наружной проводки должны быть изолированы.

Всасывающие трубопроводы и нагнетательные от компрессора до концевого холодильника должны быть покрыты термоизоляцией.

9.4.31 Нормативные материалы для проектирования воздушно-компрессорных станций.

ПБ 09-595-03 Правила безопасности аммиачных холодильных установок

ПБ 03-581-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов.

ПБ 03-585-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов

ПБ 09-540-03 Общие правила взрывобезопасности для взрыво-пожароопасных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

ГОСТ 5264-80* Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 17375-2001, ГОСТ 17376-2001, ГОСТ 17378-2001 ГОСТ 17380-2001. Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные.

## 9.5 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

### 9.5.1 Исходные данные, общие указания

Разделы разрабатываются на основании нормативных документов, утвержденных по электротехнике и энергетике, а также нормативных документов, включенных в "Перечень действующих нормативных документов по строительству и государственных стандартов", утвержденных Госстроем России, некоторые из которых приведены ниже:

| | |
|---|---|
| ПУЭ | Правила устройства электроустановок; |
| ПТЭЭП | Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; |
| РД 153-34.0-03. 150-00 | Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей; |
| СНиП 23-05-95^ | Естественное и искусственное освещение; |
| СНиП 3.05.06-85 | Электротехнические устройства; |
| ВСН 294-72 | Инструкция по монтажу электрооборудования пожароопасных установок напряже--нием до 1000 В; |
| ВСН 332-74 | Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон; |
| СО 153-34.21.122-03 | Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и прмышленных коммуникаций. |

### 9.5.2 Электроснабжение

Электроснабжение предприятий осуществляется в соответствии с требованиями технических условий на электроснабжение, которые выдаются организацией, осуществляющей электроснабжение предприятия и заданием на проектирование.

Категория надежности потребителей электроэнергии определяется технологами, проектирующими оборудование совместно с электриками согласно ПУЭ.

Рекомендуется относить потребители электроэнергии к категории надежности потребителей электроснабжения, указанной в таблице 51.

Таблица 51

| Потребители электроэнергии | Категория надежности |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1 **Приемное устройство зерна** | |
| - с автотранспорта | 3 |
| - с железной дороги | 2 |
| 2 **Зерносклад-элеватор** | |
| - силосный корпус | 3 |
| - рабочая башня | 2 |
| 3 **Производственный корпус** | |
| - подработочное отделение | 2 |
| - отделение разваривания и осахаривания | 2 |
| - бродильно-дрожжевое отделение | 2 |
| - брагоректификационное отделение | 2 |
| - спиртоприемное отделение | 2 |
| 4 **Спиртохранилище** | 2 |
| 5 **Солодовенное производство** | 2 |
| 6 **Цех ферментных препаратов** | 2 |
| 7 **Бардораздаточная** | 2 |
| 7а **Цех утилизации (сушки) барды** | 2 |
| 8 **Хранение и подработка картофеля** | |
| - рештак | 2 |
| - отделение мойки картофеля | 2 |
| - дробильное отделение | 2 |
| - отделение приготовления замеса | 2 |
| 9 **Цех жидкой и твердой углекислоты** | 3 |
| 10 **Холодильно-компрессорная станция** | 2 |
| 11 **Воздушно-компрессорная станция** | 2 |
| 12 **Отопление, вентиляция** | |
| - рабочая вентиляция | 2 |
| - аварийная вентиляция | 1 |
| - аварийная противодымная вентиляция | 1 |

Окончание таблицы 51

| 1 | 2 |
|---|---|
| 13 **Водоснабжение:** | |
| - хоз-питьевое | 2 |
| - противопожарное | 2 |
| 14 **Канализация:** | |
| - канализационно-насосная станция | 1или 2 |
| - очистные сооружения промстоков | 1 или 2 |
| - очистные сооружения дождевых вод | 3 |
| 15 **Лаборатория** | 3 |
| 16 **Станции пожарной и охранной сигнализации** | 1 |

Схемы электроснабжения предприятия или цеха следует проектировать в соответствии с требованиями ПУЭ п.1.2.18, 1.2.19, 1.2.20, с учетом местных условий электроснабжения.

Для преобразования и распределения электроэнергии предусматриваются трансформаторные подстанции, как правило, встраиваемые в производственные корпуса, или приближенные к центрам нагрузок.

Расчетный учет электроэнергии следует выполнять по техническим условиям энергоснабжающей организации.

Контрольный учет электроэнергии рекомендуется выполнять для контроля расхода электроэнергии отдельными цехами, энергоемкими агрегатами и для определения расхода на единицу продукции.

Рекомендуется предусматривать единую автоматизированную систему учета.

Учет электроэнергии следует выполнять согласно требованиям ПУЭ главы 1.5.

### 9.5.3 Силовое электрооборудование

Электроснабжение потребителей электроэнергии осуществляется в зависимости от категории надежности согласно требованиям ПУЭ и СНиП 41-01-2003.

Электроснабжение осуществляется напряжением 380/220 В от трансформаторных подстанций предприятия.

Для распределения электроэнергии в электрощитовых или в цехах вне взрывоопасных зон устанавливаются распределительные шкафы с автоматическими выключателями.

Для обеспечения электроэнергией потребителей I категории надежности электроснабжения следует устанавливать устройство АВР или блоки бесперебойного питания.

Пусковая аппаратура, магнитные пускатели или ящики управления устанавливаются в электрощитовых или в цехах вне взрывоопасных зон.

Электроаппаратура должна соответствовать климатической характеристике помещения и классу согласно ПУЭ.

Для управления электродвигателями по месту устанавливаются кнопки управления.

Согласно требованиям СНиП 41-01-2003 предусматриваются мероприятия для отключения электродвигателей вентиляции при пожаре.

Для электродвигателей, управляемых с разных мест, устанавливаются выключатели безопасности.

Питающие и групповые электрические сети прокладываются открыто на кабельных конструкциях или в трубах в полу.

Взаиморезервируемые питающие кабели и кабели к взаиморезервируемым агрегатам прокладываются по разным кабельным конструкциям.

Расчет электрических нагрузок рекомендуется выполнять согласно "Указаниям по расчету электрических нагрузок", разработанных ОАО ВНИПИ Тяжпромэлектропроект. Рекомендуемые коэффициенты для расчета электрических нагрузок приведены в таблице 52 .

Таблица 52

| Категории электроприемников | Коэфф. использо-вания | Коэфф. мощности |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 **Приемное устройство зерна** | | |
| - с автотранспорта | 0,4 | 0,8 |
| - с железной дороги | 0,4 | 0,8 |
| 2 **Зерносклад-элеватор** | | |
| - силосный корпус | 0.4 | 0.8 |
| - рабочая башня | 0.5 | 0.8 |
| 3 **Производственный корпус** | | |
| - подработочное отд. зерна | 0.5 | 0.8 |
| - отд. разваривания и осахаривания | 0.5 | 0.8 |
| - бродильно-дрожжевое отделение | 0.5 | 0.8 |

окончание таблицы 52

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| - брагоректификационное отделение | 0,5 | 0,8 |
| - спиртоприемное отделение | 0,5 | 0,8 |
| 4 **Спиртохранилище** | | |
| спиртоотпускное отделение | 0,5 | 0,8 |
| 5 **Солодовенное производство** | | |
| - подработочное отделение | 0,5 | 0,8 |
| - замочное отделение | 0,5 | 0,8 |
| - солодорастительное отделение | 0,5 | 0,8 |
| - отделение приготовления солодового молока | 0,5 | 0,8 |
| 6 **Цех ферментных препаратов** | | |
| - склад сырья | 0,3 | 0,8 |
| - отделение приготовления питательной среды | 0,5 | 0,8 |
| - ферментационное отделение | 0,5 | 0,8 |
| - отделение готовой культуры | 0,5 | 0,8 |
| 7 **Бардораздаточная** | 0,5 | 0,8 |
| 7а **Цех утилизации (сушки) барды)** | 0,7 | 0,8 |
| 8 **Хранение и подработка картофеля** | | |
| - решетак | 0,5 | 0,8 |
| - отделение мойки картофеля | 0,5 | 0,8 |
| - дробильное отделение | 0,7 | 0,8 |
| - отделение приготовления замеса | 0,5 | 0,8 |
| 9 **Цех жидкой и твердой углекислоты** | 0,7 | 0,8 |
| 10 **Холодильно-компрессорная станция** | 0,7 | 0,8 |
| 11 **Воздушно-компрессорная станция** | 0,7 | 0,8 |
| 12 **Отопление, вентиляция** | 0,7 | 0,8 |
| 13 **Водоснабжение хоз.-питьевое** | 0,7 | 0,8 |
| 14 **Канализация производственная и бытовая** | 0,7 | 0,8 |
| 15 **Лаборатория** | 0,2 | 0,9 |

Для ориентировочных расчетов при отсутствии заданий допускается использовать общий коэффициент спроса Кс=0.55, коэффициент мощности $\cos\varphi$=0.78, годовое число использования максимальной нагрузки - 4000 час.

При совершенствовании технологических процессов и оборудования коэффициенты должны уточняться.

### 9.5.4 Электрическое освещение

Электрическое освещение предусматривается следующих видов:

- рабочее, напряжением 220 В;
- эвакуационное, напряжением 220 В;
- ремонтное, для помещений с повышенной опасностью и особо опасных, напряжением не выше 42 В, для работы в особо неблагоприятных условиях, напряжением не выше 12 В.

Для ремонтного освещения во взрывоопасных зонах применяются аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении.

Освещенность производственных помещений принимается в соответствии с отраслевыми нормами освещенности рабочих поверхностей производственных помещений предприятий по производству спирта, приведенными в таблице 53

В качестве источника света рекомендуется принимать светильники с люминесцентными лампами, для отдельных помещений

с редким пребыванием персонала возможно применение светильников с лампами накаливания.

Типы светильников должны соответствовать климатической характеристике помещения и классу согласно ПУЭ.

Для распределения электроэнергии устанавливаются осветительные щитки с автоматическими выключателями, устанавливаемые вне взрывоопасных зон.

Управление электрическим освещением осуществляется автоматическими выключателями осветительных щитков или выключа-телями, устанавливаемыми в помещениях вне взрывоопасных зон.

На путях эвакуации устанавливаются указатели выхода согласно требованиям СНиП 23-05-95.

Электроснабжение рабочего и эвакуационного освещения выполняется согласно требованиям ПУЭ.

Питающие и групповые сети рабочего и эвакуационного освещения прокладываются на разных кабельных конструкциях.

Нормы освещенности рабочих поверхностей производственных помещений предприятий по производству спирта даны в таблице 53.

Таблица 53

| Наименование помещений и производственных операций | Плоскость (Г-горизонтальная, В-вертикальная) нормирован. освещ. и КЕО, высота плоск.над полом, м | Искусственное освещение | | | | | | | | Естественное освещение | | Совмещенное освещение | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Разряд, подразряд | Нормированная освещенность | | Коэффициент запаса | | Показатель ослепленности не более, % | Коэффициент пульсации не более % | Дополнительные указания | КЕО, $e_н$, % | | | |
| | | | лампы газоразрядные | лампы накаливания | лампы газоразрядные | лампы накаливания | | | | При верхнем или комбинированном освещении | При боковом освещении | При верхнем или комбинированном освещении | При Боковом освещении |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 **Приемное устройство для зерна** | | | | | | | | | | | | | |
| - с автотранспорта | В, Г–пол | VIIIб | - | 75 | - | 1,5 | - | - | - | 0,7 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| - с железной дороги | В, Г–пол | VIIIб | - | 75 | - | 1,5 | - | - | - | 0,7 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| 2 **Зерносклад (элеватор)** | | | | | | | | | | | | | |
| - Силосный корпус | В, Г–пол | VIIIб | - | 75 | - | 1,5 | - | - | - | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,2 |
| - Рабочая башня | В, Г–пол | VIIIб | - | 100 | - | 1,5 | - | - | - | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,2 |

продолжение таблицы 53

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 **Производственный корпус** | | | | | | | | | | | | | |
| - Подработочное отделение зерна | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,8 | 1,5 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Отделение разваривания и осахаривания | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Бродильно-дрожжевое отделение | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Брагоректификационное отделение | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Спиртоприемное отеление | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| 4 **Спиртохранилище** | | | | | | | | | | | | | |
| - Спиртоотпускное отделение | В, Г–пол | Vг | - | 100 | - | 1,3 | - | - | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Спиртохранилище | В, Г–пол | VIIIб | - | 75 | - | 1,3 | - | - | - | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,2 |

продолжение таблицы 53

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 **Солодовенное производство** | | | | | | | | | | | | | |
| - Подработочное отделение | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Замочное отделение | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Солодорастильное отделение | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Отделение приготовления солодового молока | В, Г–пол | Vв | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| 6 **Цех ферментных препаратов** | | | | | | | | | | | | | |
| - Склад сырья | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Отделение приготовления питательной среды | В, Г–пол | Va | 300 | 150 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Ферментационное отделение | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |

окончание таблицы 53

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - Отделение готовой культуры | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| 7 **Бардораздаточная** | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| 8 **Бардохранилище** | В, Г–пол | VIIIб | - | 75 | - | 1,3 | - | - | - | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,2 |
| 9 **Хранение и подработка картофеля** | | | | | | | | | | | | | |
| - Решетак | В, Г–пол | VIIIб | - | 75 | - | 1,3 | - | - | - | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,2 |
| - Отделение мойки картофеля | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Дробильное отделение | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| - Отделение приготовления замеса | В, Г–пол | Vб | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |
| 10 **Лаборатория** | В, Г–0,8 | IVв | 300 | - | 1,5 | - | 40 | 20 | - | 4,0 | 1,5 | 2,4 | 0,9 |
| 11 **Цех утилизации (сушки) барды** | В, Г–пол | Vг | 200 | 100 | 1,5 | 1,3 | 40 | 20 | - | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |

9.5.5 Защитное заземление, молниезащита, защита от статического электричества

Защитное заземление выполняется согласно требованиям ПУЭ главы 1.7 и 6.1 В качестве заземлителя используются естественные и искусственные заземлители. В качестве заземляющего проводника используются специальные жилы питающих кабелей и групповых сетей.

Молниезащита зданий и сооружений выполняется согласно "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-2003.

В помещениях, где во время технологического процесса на оборудовании, трубопроводах и венткоробах может возникнуть статическое электричество, выполняется защита оборудования, трубопроводов и венткоробов от возникновения статического электричества согласно "Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности".

## 9.6 ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ, РАДИОТРАНСЛЯЦИЯ, ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

9.6.1 Исходные данные, общие указания

Разделы разрабатываются на основании нормативных документов,утвержденных по связи, радиофикации, пожарной сигнализации, охранной сигнализации, а также нормативных документов, вклю-ченных в "Перечень действующих нормативных документов по стро-ительству и государственных стандартов" утвержденных Госстроем России, некоторые из которых приведены ниже:

| | |
|---|---|
| ВСН 116-93 | Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи |
| НПБ 88 01 | Установки пожаротушения и сигнализации Нормы и правила проектирования |
| РД 78.145-93 | Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации |
| НПБ 104-95 | Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях. |
| НПБ 58-97 | Системы пожарной сигнализации адресные. Общие методические требования |
| НПБ 110-03 | Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией |

Для оперативного управления производством, внешней связи с городом, пожарной безопасности, охраны производства предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- городская телефонная связь;
- городская радиотрансляция;
- производственная телефонная связь;
- оперативная телефонная связь руководителя производства с производственными участками;
- производственная радиотрансляция;

- пожарная сигнализация;
- оповещение людей о пожаре;
- охранная сигнализация.

### 9.6.2 Телефонная связь

Городская телефонная связь выполняется по техническим условиям городского, районного узла связи.

Городские телефоные номера рекомендуется устанавливать у руководителей производства и специалистов, связанных с внешними организациями. Для уменьшения городских телефонных линий следует применять учрежденческие АТС, имеющие выход в городскую телефонную сеть.

Производственная телефонная сеть выполняется на базе учрежденческой АТС, телефонные аппараты которой устанавливаются у руководителей цехов, отделений и участков.

Оперативная телефонная связь руководителей предприятия предусматривается для быстрой связи с руководителями цехов, отделений и производственных участков.

Решения по телефонной связи выполняются согласно задания на проектирование.

### 9.6.3 Радиотрансляция

Городская радиотрансляция выполняется по техническим условиям городского, районного радиоузла и выполняется для прослушивания городских, районных радиотрансляционных передач.

Производственная радиотрансляция выполняется для сообщения производственной информации.

Решения по радиотрансляции выполняются согласно заданию на проектирование.

### 9.6.4 Пожарная сигнализация

Пожарная сигнализация выполняется согласно требованиям нормативных документов. Тип оборудования для пожарной сигнализации выбирается в соответствии с категорией помещений, определенных согласно требованиям НПБ 105-03 и класса помещения согласно ПУЭ.

Типы извещателей -дымовые, тепловые, световые выбираются в зависимости от назначения помещений.

Размещение извещателей осуществляется согласно требованиям СНиП и технических характеристик.

Электроснабжение установки пожарной сигнализации выполняется по первой категории согласно требованиям ПУЭ.

### 9.6.5 Оповещение людей о пожаре

Оповещение людей о пожаре осуществляется подачей звуковых, световых сигналов, речевой информации в зависимости от типа согласно требованиям НПБ 104-03 « Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях»..

Электроснабжение оборудования систем оповещения осуществляется по первой категории согласно требованиям ПУЭ.

### 9.6.6 Охранная сигнализация

Охранной сигнализацией рекомендуется оборудовать следующие здания и помещения:

- производственные: склады хранения различных материалов, лаборатории и другие помещения с дорогостоящим оборудованием, сырьем и материалами;

- административные помещения: кабинеты руководителей предприятия и подразделений, касса, бухгалтерия, помещения ЭВМ, бюро пропусков;

- периметральная сигнализация.

Электроснабжение оборудования систем охранной сигнализации осуществляется согласно требованиям ПУЭ.

Решения по охранной сигнализации выполняются согласно заданию на проектирование.

## 10 ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

10.1 Генеральный план и транспорт.

10.1.1 Предприятия по производству спирта относятся к IV классу по санитарной классификации с санитарно-защитной зоной 100 м. (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-2003).

10.1.2 Генеральные планы предприятий спиртовой промышленности проектируются в соответствии с требованиями СНиП П-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий".

10.1.3 Проектирование предприятий спиртовой промышленности, организация и проведение технологических процессов должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.002-75* «Процессы производственные. Общие требования ».

10.1.4 Генеральные планы проектируются с учетом максимального сокращения промплощадки и внутризаводских коммуникаций, подчинения всего комплекса застройки технологической взаимосвязи и осуществления рациональной блокировки зданий и помещений.

10.1.5 Подсобно-вспомогательные производства (ремонтное и тарное производство, энергетическое и складское хозяйство, системы связи с сигнализацией и др.) проектируются таким образом, чтобы инженерные сооружения и коммуникации были максимально скооперированы с соседними предприятиями промышленного узла.

10.1.6 При компоновке на генплане производственных корпусов, складов и других сооружений предусматривать резервирование участков для перспективного развития. Площадки для перспективного развития не занимать наземными сооружениями и подземными коммуникациями.

10.1.7 Технологическое оборудование, установка которого возможна вне здания: резервуары для спирта, барды, сборники кислоты (в климатических районах IB; II; III; IV, СНиП 23-01-99*).

10.1.8 Предприятия спиртовой промышленности следует проектировать с подъездными автомобильными дорогами и железнодорожными путями.

10.1.9 Внутризаводские автодороги, предназначенные для транспортировки сырья, готовой продукции и отходов должны быть асфальтированы.

Здания и сооружения должны иметь подъезды для пожарных автомашин.

10.1.10 Место отгрузки отходов производства (барды, зерновых отходов) следует располагать на отдельной площадке предпочтительно в зоне очистных сооружений.

10.1.11 Административные и бытовые помещения предусматриваются в соответствии с СНиП 2.09.04-87*. Бытовые помещения спиртовых заводов целесообразно размещать в пристройках к производственным зданиям, отделенных от них противопожарными преградами.

10.1.12 При проектировании предприятий по производству спирта необходимо стремиться к созданию единого архитектурного ансамбля в увязке с архитектурой прилегающих предприятий и жилой застройкой.

10.1.13 При проектировании благоустройства на территории предприятий следует предусматривать площадки для тихого отдыха и гимнастических упражнений.

10.1.14 Территория предприятия ограждается забором высотой не менее 2-х м, в котором предусматривают въезды и выезды с устройством автомобильного и железнодорожного контрольных постов.

10.2 Архитектурно-строительная часть

*Корпус производства спирта*

10.2.1 Производственные здания спиртовой промышленности проектируются в соответствии со:

СНиП 31-03-2001 Производственные здания

СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений.

10.2.2 Для производственных и вспомогательных зданий спиртовой промышленности могут быть применены сборные или монолитные железобетонные конструкции, а также защищенный металлический каркас со сборными или монолитными конструкциями перекрытий и наружными стенами из кирпича, многослойных кирпичных и железобетонных, а также металлических конструкций с эффективным утеплителем.

10.2.3 Корпус производства спирта состоит из следующих отделений:

подработочного,

разваривания и осахаривания,

бродильно-дрожжевого,

брагоректификационного,

приема спирта.

Все эти отделения сблокированы в одном здании.

Подработочное отделение может быть вынесено в рабочую башню элеватора.

10.2.4 Спиртовые заводы должны размещаться в зданиях без подвальных этажей и чердаков.

10.2.5 Размеры отделений в плане и высота этажей обусловлены габаритами и компоновкой технологического оборудования, а также наличием вспомогательных помещений и систем их инженерного обеспечения.

10.2.6 Отделения производства спирта размещаются ,как правило, в следующих помещениях:

- .Подработочное отделение - многоэтажное помещение с сеткой колонн 6х6 м; высота этажа - 6,0 и 4,8 м.

- Отделение разваривания и осахаривания, а также дрожжевое отделение - многоэтажное помещение с сеткой колонн 6х6 м, высота этажа - 6,0 м.

- Бродильное отделение - одноэтажное здание с сеткой колонн 6х12 м, 6х18, 6х24 м.

- Брагоректификационное отделение - многоэтажное здание с сеткой колонн 6х6 м, высота этажей 4,84 6,0 м.

- Спиртоприемное отделение - одноэтажное здание с сеткой колонн 6х6 и 6х12 м, высотой от 7,2 до 10,8 м.

10.2.7 По степени взрывоопасности брагоректификационное отделение и отделение приема спирта относятся к категории "А" и имеют П-ю степень огнестойкости. Эти помещения должны отделяться друг от друга и от других помещений противопожарными стенами 2-го типа.

Расположение других производственных или вспомогательных помещений над и под этими отделениями не допускается.

10.2.8 Наружные ограждающие конструкции зданий и помещений категорий по взрывопожарной и пожарной опасности "А" и "Б" следует проектировать легкосбрасываемыми при воздействии

взрывной волны. Площадь легкосбрасываемых конструкций определяется расчетом.

10.2.9 Полы в цехах с производствами категорий по взрывоопасной и пожарной опасности "А" и "Б" должны выполняться из негорючих материалов и быть безыскровыми. Проектирование полов производственных помещений осуществлять в соответствии с "Рекомендациями по проектированию и устройству полов в цехах предприятий пивобезалкогольной, винодельческой, ликероводочной, спиртовой, табачной отраслей и производства глюкозно-фруктозного сиропа", разработанными ЦНИИПромзданий и институтом Гипропищепром-2.

Внутренняя отделка помещений должна выполняться из негорючих материалов, допускающих проводить влажную уборку и в соответствии с таблицей 54.

*Элеватор*

10.2.10 Проектирование элеваторов осуществлять в соответствии со СНиП 2.10.05-85 "Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна".

В состав основных производственных зданий и сооружений комплекса элеватора входят:

рабочее здание элеватора,

силосный корпус,

приемное устройство с автотранспорта,

приемное устройство с железной дороги,

бункера для отходов и пыли.

Здания между собой и с корпусом производства спирта соединяются транспортными галереями.

Рабочее здание элеватора - многоэтажное здание с сеткой колонн 6х6, высотами этажей 6,0 и 4,8 м.

10.2.11 Полы , перекрытия, стены и перегородки производственных зданий следует проектировать беспустотными. Внутренние поверхности стен, потолков, несущих конструкций, дверей, полов помещений, а также внутренние поверхности стен силосов и бункеров, встроенных в производственные здания, должны быть без внутренних выступов, впадин, поясков и позволять легко производить их очистку.

10.2.12 Силосные корпуса проектируются в соответствии со СНиП 2.10.05-85 из сборных ж/б блоков, монолитными в скользящей опалубке или в металлических емкостях для предприятий малой мощности (не более 50 т/сут.).

Отделка поверхностей внутренних стен силосов должна способствовать лучшему течению сыпучего материала.

Для зерна и других сыпучих материалов допускается гладкая поверхность стен без дополнительной отделки или затертая цементным раствором.

*Цех ферментных препаратов*

10.2.13 Здание прямоугольной формы, многоэтажное с высотами этажей 6,0 и 4,8 м.

В корпусе размещены: склад сырья, отделение приготовления питательной среды, ферментационное отделение, отделение готовой культуры.

Внутреннюю отделку помещений выполнять в соответствии с таблицей 54.

*Солодовня*

10.2.14 Солодовня представляет собой в плане прямоугольное здание, состоящее из:

- одноэтажной части, однопролетной, высотой до низа несущих конструкций - 4,8 м. В ней располагается солодорастильное отделение;

- двухэтажных частей, с высотами этажей 6,0 и 4,8 м, где располагаются производственные и подсобные отделения, а именно:

- подработочное;

- замочное;

- отделение приготовления солодового молока;

- электрощитовая, помещение КИП и др.

10.2.15 В солодорастильном отделении предусмотреть антикоррозийную защиту железобетонных и металлических конструкций, а также закладных деталей в соответствии со СНиП 2.03.11-85.

*Спиртохранилище*

10.2.16 Спиртохранилища с приемно-отпускным отделением проектируются 2-х типов.

I тип - резервуары для спирта находятся на открытом воздухе;
II тип - помещения для размещения резервуаров блокируются с приемно-отпускным отделением.

В этом случае помещения с категорией по взрывоопасности "А" и "Б" должны отделяться от помещений с другими категориями противопожарными стенами 2-го типа.

Отделку помещений выполнять в соответствии с таблицей 54.

*Хранение и подготовка картофеля*

10.2.17 Картофелехранилище состоит из подработочного отделения и решатка.

Подработочное отделение - многоэтажное здание с подвалом, выполняется в железобетонном, металлическом каркасе или в кирпиче.

Решатак - бункерная заглубленная конструкция открытого или закрытого типа.

10.2.18 Цех утилизации (сушки - барды - здание прямоугольное в плане и состоит из двух разновысотных объемов: 3-х этажной части с сеткой колонн 6,0х6,0 м, высотой этажа 6,0 м и одноэтажной части, высотой до низа выступающих конструкций от 9,6 до 16,8 м.

Наружные стены выполняются из кирпича или панелей, перегородки кирпичные.

10.2.19 Проектирование полов в помещениях спиртового производства выполнять в соответствии с « Рекомендациями по проектированию и устройству полов в цехах предприятий пивобезалкогольной, винодельческой, ликероводочной, спиртовой, табачной отраслей и производства глюкозно-фруктозного сиропа»,разработанными совместно институтами ЦНИИПромзданий и «Гипропищепром 2». Рекомендации составлены в развитие СНиП 2.03.13-88 «Полы».

(Рекомендации скорректированы институтом ОАО «Гипропищепром 2» в 2004г. с учетом технических требований « ПОЛЫ (Пособие)», ЦНИИПромзданий 2001г.)

10.2.20 Таблица внутренних отделочных работ производственных и подсобных помещений спиртовых предприятий приведена в таблице 54.

Таблица 54

| Наименование отделений | Потолок | | Стены | | Панели (отделка низа стен, перегородок, колонн) | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Подготовка под окраску. Вид раствора | Вид окраски | Подготовка под окраску. Вид подготовки | Вид окраски | Окраска или облицовка | Высота, мм | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 Цех производства спирта: | | | | | | | |
| 1.1 Подработочное отделение | затирка цементным раствором | водоэмульсионная | затирка цементным раствором | водоэмульсионная | - | - | Кирпичные участки стен перед окраской оштукатурить цементным раствором и окрасить водоэмульсионной краской |
| 1.2 Отделение развариваия и осахаривания | - " - | - " - | - " - | глазурованная плитка | глазурованная плитка | на всю высоту | |
| 1.3 Бродильно-дрожжевое отделение | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | 2,1 | |
| 1.4 Брагоректификационное отделе-ние | - " - | - " - | - " - | водоэмульсионная | - | - | |
| 1.5 Спиртоприемное отделение | - " - | - " - | - " - | - " - | - | - | |

Продолжение таблицы 54

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 Спиртохранилище: | | | | | | | |
| 2.1 Спиртоотпускное отделение | затирка сложным раствором | известковая | штукатурка кирпичных стен газонепроницаемой штукатуркой с добавлением жидкого стекла | известковая | - | - | |
| 2.2 Спиртохранилище | - " - | - " - | - " - | - " - | - | - | |
| 3 Солодовня: | | | | | | | |
| 3.1 Подработочное отделение | затирка цем. раствором | водоэмульсионная | затирка цем. раствором | водоэмульсионная | - | - | |
| 3.2 Замочное отделение | - " - | грунтовка лаком ХВ-784 или ХС-76 или ХС-724 | - " - | глазурованная плитка | - | на всю высоту | толщина лакокрасочного покрытия - 0,1-0,15 мм |
| 3.3 Солодорастильное отделение | - " - | покрытие эмалью ХВ-16 или ХВ-113 или ХР-110 | - " - | - " - | - | - | - |

Продолжение таблицы 54

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.4 Отделение приготовления солодо-вого молока | затирка цем. раствором | водо-эмульсионная | затирка цем. раствором | водо-эмульсионная | - | - | Кирпичные участки стен перед окраской оштукатурить цементным раствором и окрасить водоэмульсионной краской |
| 4 Цех ферментных препаратов: | | | | | | | |
| 4.1. Склад сырья | - " - | - " - | - " - | - " - | - | - | |
| 4.2 Отделение приготовления питательной среды | - " - | - " - | - " - | - " - | глазурованная плитка | 2,1 | |
| 4.3 Ферментационное отделение | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | на всю высоту | |
| 4.4 Отделение готовой культуры | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | 2,1 | |
| 5 Хранение и подработка картофеля: | | | | | | | |
| 5.1 Решетак | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | 3,0 | |
| 5.2 Отделение мойки картофеля | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | 2,1 | |
| 5.3 Дробильное отделение | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | 2,1 | |
| 5.4 Отделение пригото-товления замеса | - " - | - " - | - " - | - " - | - " - | 2,1 | |

Окончание таблицы 54

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 Бардораздаточная | затирка цем. раст-вором | водо-эмульси-онная | затирка цем. раст-вором | водо-эмульси-онная | - | - | |
| 7 Цех утилизации (сушки) барды | - " - | - " - | - " - | - " - | - | - | |

## 11 ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ, ВЗРЫВО-ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

11.1 При проектировании спиртовых заводов необходимо предусматривать комплекс мероприятий по охране труда, технике безопасности и промсанитарии, по взрывопожаробезопасности, молниезащите зданий и сооружений в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, приведенных ниже, а также дополнений и изменений к ним:

| | |
|---|---|
| СНиП 21-01-97* | Пожарная безопасность зданий и сооружений |
| СНиП 2.04.01-85* | Внутренний водопровод и канализация зданий |
| СНиП 2.04.02-84* | Водоснабжение. Наружные сети и сооружения |
| СНиП 2.04.03-84 | Канализация. Наружные сети и сооружения |
| СНиП 41-01-2003 | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха |
| НПБ 88-2001 | Установка пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. |
| СНиП 31-03-2001 | Производственные здания |
| СНиП 2.09.03-85 | Сооружения промышленных предприятий |
| СНиП 2.09.04-87* | Административные и бытовые здания |
| СНиП 31-04-2001 | Складские здания |
| СНиП 2.10.05-85 | Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна. |
| СНиП 12-03-2001<br>12-04-2002 | Безопасность труда в строительстве |
| СНиП 12-01-2004 | Организация строительства |
| СНиП II-89-80 | Генеральные планы промышленных предприятий |

| | |
|---|---|
| СН 181-70 | Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий |
| ГОСТ 12.0.001-82 | ССБТ. Система стандартов безопасности труда. Основные положения |
| ГОСТ 12.1.004-91 | ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования |
| ГОСТ 12.1.012-90 | ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. |
| ГОСТ 12.2.016-81 | ССБТ. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности |
| ГОСТ 12.2.022-80[x] | ССБТ. Конвейеры. Общие требования безопасности |
| ГОСТ 12.1.005-88 | ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны |
| ГОСТ Р12.4.026-2001 | Цвета сигнальные и знаки безопасности |
| ППБ 01-03 | Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. |
| НПБ 104-03 | Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях |
| НПБ 105-03 | Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности |
| НПБ 160-97 | Цвета сигнальные, знаки пожарной безопасности и разметка сигнальная. |

НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

ОСТ 18-419-84 Система стандартов безопасности труда

ОСТ 18-420-84

ОСТ 18-421-84

ПОТ РО 97300-07-85 Правила по охране труда при производстве спирта и ликероводочных изделий, 1995 г.

ПБ 09-592-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем.

ПБ 09-595-03 Правила безопасности аммиачных холодильных установок.

Правилатехники безопасности производственной санитарии в спиртовой промышленности.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. ВНИИТБхимпром.

Единая система организации работы по охране труда.

11.2 Оборудование, аппараты, коммуникации и арматура, установленные во взрывопожароопасных производствах должны быть герметичны.

11.3 Конструкция оборудования и его узлов должны обеспечивать безопасность и удобство при обслуживании, ремонт и санитарную обработку.

11.4 Аппараты-агрегаты, требующие наблюдения за температурой, давлением и другими параметрами и находящиеся на значительном расстоянии от рабочего места должны снабжаться дистанционными контрольными приборами с показанием на щите управления и на месте установки.

11.5 Аппараты, работающие без избыточного давления, но содержащие взрывопожароопасные продукты производства, необходимо рассчитывать с учетом пневматического испытания их на герметичность давлением не менее 0,01 МПа при емкости аппарата до 30 $м^3$ и 0,005 МПа - при емкости аппарата 30 $м^3$ и более.

11.6 Аппараты, работающие под давлением ниже 0,07 МПа, но содержащие взрывопожароопасные продукты необходимо рассчитывать с учетом испытания их на герметичность под давлением, превышающим рабочее не менее чем на 0,03 МПа.

11.7 Проектирование, изготовление и эксплуатация аппаратов, работающих под давлением выше 0,07 МПа, а также материалы для их изготовления, должны соответствовать требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

11.8 При установке оборудования необходимо предусматривать:

а) основные проходы в местах постоянного пребывания работающих, а также по фронту обслуживания щитов управления, шириной не менее 2 м;

б) основные проходы по фронту обслуживания машин (компрессоров, насосов, воздуходувок и т.п.) и аппаратов, имеющих «Гребенки» управления, местные контрольно-измерительные приборы и т.п. при наличии постоянных рабочих мест, шириной не менее 1,5 м;

в) проходы между аппаратами, а также между аппаратами и стенами помещений, при необходимости кругового обслуживания, шириной не менее 1,0 м.

11.9 Все оборудование должно быть установлено на фундаментах или крепится болтами к полу с использованием опор, исключающих смещение и опрокидывание машин и аппаратов.

11.10 Размещение оборудования и размеры проходов для его обслуживания должны отвечать требованиям «Правил по охране труда при производстве спирта и ликероводочных изделий.

11.11 Для перекачки легковоспламеняющихся жидкостей рекомендуется применять бессальниковые и мембранные насосы.

11.12 Наружные технологические установки следует располагать со стороны глухой стены здания цеха.

11.13 Площадь отдельно стоящей открытой установки не должна превышать:

а) при высоте до 30 м - 2500 м2

б) при высоте от 30 м и более - 1500 м2

11.14 Приемно-отпускное отделение должно отделяться от помещения для хранения спирта противопожарной стеной 2 типа. Пол должен иметь уклон в сторону, противоположную двери.

11.15 Каждая группа наземных резервуаров должна быть ограждена, обнесена сплошным земляным валом или плотной стеной из несгораемых материалов. Свободный объем внутри обвалования должен быть равным:

-для отдельно стоящих резервуаров-полной вместимости резервуара;

-для группы резервуаров вместимости большего резервуара.

Высота вала должна быть на 0,2 м выше расчетного уровня разлитой жидкости. Площадка, на которой расположены резервуары для спирта, должна быть асфальтирована.

11.16 В приемно-отпускном помещении спиртохранилища для перекачивания спирта разрешается установка насосов с электродвигателем во взрывозащищенном исполнении.

11.17 Категорию зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности следует определять в соответствии с требованиями НПБ 105-95. Классификация зон по ПУЭ, входящих в состав спиртовых заводов приведена в таблице 55.

11.18 Определение пожароопасной категории В1÷В4 помещений осуществляется согласно расчетов в соответствии с НПБ 105-03.

11.19 Все производственные, складские, вспомогательные и административные помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения - ручными огнетушителями

Необходимое количество ручных огнетушителей может быть определено согласно ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

11.20 В местах сосредоточения большого количества ЛВЖ, ГЖ и других горючих материалов необходимо устанавливать передвижные огнетушители.

Необходимое количество передвижных огнетушителей может быть определено согласно ППБ 01-93 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

11.21 Все взрывопожароопасные и пожароопасные помещения, здания и сооружения оборудуются установками пожарной автоматики в соответствии с требованиями НПБ 110-03. Тип оборудования и установок автоматики, способ тушения, вид огнетушащих средств определяется организацией - проектировщиком (имеющей соответствующую лицензию).

11.24 Категории зданий и помещений по взрывопожарной опасности и классификация зон по ПУЭ даны в таблице 55

Таблица 55

| Наименование помещения | Категория помещения по взрыво-пожарной опасности по НПБ 105-95 | Класс помещения по взрыво-пожарной опасности согласно ПУЭ | Характеристика помещения по условиям среды согласно ПУЭ | Относительная влажность в помещении % | Температура в помещении С° для зимнего периода | Пределы температуры горения материала С° | Наименование основных горючих материалов | Характеристика пожароопасных материалов | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | тепло | дым | пламя | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 **Приемное устройство для зерна** | Определяется расчетом, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количество и пожароопасных свойств, особенностей техноглогич. процессов | | | | | | | | | | |
| - с автотранспорта | | П-II | пыльное | не превышает 60 % | - | 350-370 | пыль, зерно | + | - | - | |
| - с железной дороги | | П-II | " - " | " - " | - | 350-370 | " - " | + | - | - | |
| 2 **Зерносклад (элеватор)** | | | | | | | | | | | |
| - Силосный корпус | | П-II | " - " | - | - | 350-370 | пыль, зерно | + | - | - | |
| - Рабочая башня | | П-II | " - " | " - " | - | 350-370 | " - " | + | - | - | |
| 3 **Производственный корпус** | | | | | | | | | | | |
| - Подработочное отделение | | | | | | | | | | | |
| а) дробильное отделение | | В-IIа | пыльное | не превышает 60% | 17-18° | - | пыль, зерно | - | - | - | |
| б). остальные помещения | | П-II | нормальное | " - " | 18-20° | - | - | - | - | - | |

продолжение таблицы 55

| Наименование помещения | Категория помещения по взрывопожарной опасности по НПБ 105-95 | Класс помещения по взрывопожарной опасности согласно ПУЭ | Характеристика помещения по условиям среды согласно ПУЭ | Относительная влажность в помещении % | Температура в помещении С° для зимнего периода | Пределы температуры горения материала С° | Наименование основных горючих материалов | Характеристика пожароопасных материалов | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | тепло | дым | пламя | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| - Отделение разваривания и осахаривания | Определяется расчетом, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количество и пожароопасных свойств, особенностей техноглогич. процессов | нормальное | нормальное | " - " | 18-20° | - | - | - | - | - | |
| - Бродильно-дрожжевое отделение | | " - " | влажное | > 60%, но не превышает 75% | 18-20° | - | - | - | - | - | |
| - Браго-ректификационное отделение | | B-Ia | влажное | > 60%, но не превышает 75% | 18-20° | 100-200 | пары спирта | + | - | - | |
| - Спиртоприемное отделение | | B-Ia | влажное | не превышает 60% | 14-16° | 100-200 | пары спирта | + | - | - | |
| 4 **Спиртохранилище** | | | | | | | | | | | |
| - Спиртоотпуское отделение | | B-Ia | - | - | - | 100-200 | пары спирта | + | - | - | |
| - Спиртохранилище | | | | | | | | | | | |
| а) открытое | | B-Ir | - | - | - | 100-200 | " - " | - | - | - | |
| б) в здании | | B-Ia | - | - | - | 100-200 | " - " | - | - | - | |
| 5 **Солодовня** | | | | | | | | | | | |
| - Подработочное отделение | | П-II | пыльное | не превышает 60% | 17-18 | - | пыль | + | - | - | |

продолжение таблицы 55

| Наименование помещения | Категория помещения по взрывопожарной опасности по НПБ 105-95 | Класс помещения по взрывопожарной опасности согласно ПУЭ | Характеристика помещения по условиям среды согласно ПУЭ | Относительная влажность в помещении % | Температура в помещении С° для зимнего периода | Пределы температуры горения материала С° | Наименование основных горючих материалов | Характеристика пожароопасных материалов | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | тепло | дым | пламя | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| - Замочное отделение | Определяется расчетом, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количество и пожароопасных свойств, особенностей техноглогич. процессов | нормальное | особо сырое | 60%, но не превышает 75% | 12-15° | - | - | - | - | - | |
| - Солодорастильное отделение | | нормальное | особо сырое | 85-95 % | 12-15° | - | - | - | - | - | |
| - Отделение приготовления солодового молока | | нормальное | особо сырое | 85-95 % | 12-15° | - | - | - | - | - | |
| 6 **Цех ферментных препаратов** | | | | | | | | | | | |
| - Склад сырья | | нормальное | нормальное | не превышает 60% | 10-12° | - | - | - | - | - | |
| - Отделение приготовления питательной среды | | нормальное | нормальное | 60%, но не превышает 75% | 17-18° | - | - | - | - | - | |
| - Ферментационное отделение | | нормальное | нормальное | " - " | 17-20° | - | - | - | - | - | |
| - Отделение готовой культуры | | нормальное | нормальное | не превышает 60% | 10-12° | - | - | - | - | - | |

окончание таблицы 55

| Наименование помещения | Категория помещения по взрывопожарной опасности по НПБ 105-95 | Класс помещения по взрывопожарной опасности согласно ПУЭ | Характеристика помещения по условиям среды согласно ПУЭ | Относительная влажность в помещении % | Температура в помещении С° для зимнего периода | Пределы температуры горения материала С° | Наименование основных горючих материалов | Характеристика пожароопасных материалов | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | тепло | дым | пламя | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 7 **Бардораздаточная** | Определяется расчетом, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количество и пожароопасных свойств, особенностей техноглогич. процессов | " - " | влажное | 60%, но не превышает 75% | 10-12° | - | - | - | - | - | |
| 7а **Цех утилизации** (сушки) барды | | П-II | пыльное | не превышает 60% | 17-18° | - | пыль | + | - | - | |
| 8 **Хранение и подработка картофеля** | | | | > 60%, но | | | | | | | |
| - Рештак | | нормальное | влажное | не превышает 75% | 10-12° | - | - | - | - | - | |
| - Отделение мойки картофеля | | " - " | влажное | " - " более 75% | 10-12° | - | - | - | - | - | |
| - Дробильное отделение | | " - " | влажное | " - " | 10-12° | - | - | - | - | - | |
| - Отделение приготовления замеса | | " - " | влажное | " - " | 10-12° | - | - | - | - | - | |
| 9 **Лаборатория** | | нормальное | нормальное | не превышает 0,6 | 18-22 | 400-600 | дерево | + | - | - | |

## 12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1 Раздел проекта (ТЭО) «Охрана окружающей среды» разрабатывается на основании:

- задания на проектирование, утвержденного заказчиком;
- технических условий на водоснабжение, канализацию, теплоснабжение и газоснабжение;
- технологических, строительных и др. проектных решений (без сушки послеспиртовой зернокартофельной барды).

12.2 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы приведена в таблице 56.

Таблица 56

| Наименование отделений основного и вспомогательных производств | Источники выделения вредных веществ | Наименование источника выброса вредных веществ | Наименование выброса |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОСНОВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО | | | |
| 1 **Элеватор** | | | |
| - Прием зерна с автотранспорта | узлы пересыпки зерна | трубы аспирационной системы | пыль зерновая |
| - Прием зерна с железной дороги | « | « | « |
| - Рабочее здание | « | « | « |
| - Силосные корпуса | « | « | « |
| 2 **Производство спирта** | | | |
| - Дробильное отделение | дробилка, вальцовый станок, измельчитель | трубы аспирационной системы | пыль зерновая |
| - Приготовление спирта | бродильные чаны, мерники и т.д. | дыхательные клапаны | спирт этиловый |

Окончание таблицы 56

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Приготовление спирта | обработка оборудования | трубы вентиляционной системы | формальдегид |
| 3 **Спиртохранилище** | | | |
| Приемное отделение | мерники для спирта | дыхательные клапаны | спирт этиловый |
| Хранилище | резервуары для спирта | « | « |
| Отпускное отделение | мерники для спирта | « | « |
| ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО | | | |
| 1 **Холодильно-компрессорная станция** | холодильные машины | трубы вентиляционной системы | аммиак или фреон |
| 2 **Мастерские** | | | |
| - Механическая мастерская | Металлообрабатывающие станки | трубы вентиляционной системы | пыль абразивов и металлов |
| - Сварочное отделение | стол сварщика | « | железа оксид, марганец и его соединения |
| 3 **Котельная** | котлы | дымовая труба | углерода оксид, азота диоксид (при работе на природном газе) |
| | | | углерода оксид, азота диоксид, серы диоксид, сажа (при работе на мазуте) |
| | | | углерода оксид, азота диоксид, серы диоксид, пыль неорганическая (при работе на угле) |
| 4 **Автотранспорт** | автомобили | выхлопная труба | азота диоксид, сажа, серы диоксид, углерода оксид, углеводороды |

12.3 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых производством в атмосферу приведен в таблице 57.

Таблица 57

| Наименование вредных веществ | Списки загрязняющих веществ | | ПДК мг/м$^3$ | Класс опасности | Код по перечню фирмы «Интеграл» 1998 г. |
|---|---|---|---|---|---|
| | № списка | № вещества в списке | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Пыль зерновая | 3086 (доп.5) | 60 | 0,2 | 3 | 2983 |
| 2 Спирт этиловый | 3086 | 233 | 5,0 | 4 | 1061 |
| 3 Пыль абразивов и металлов (по окислам железа) | 3086 | 116 | 0,04 (с.с.) | 3 | 123 |
| 4 Фреон-22 (дифторхлорметан) | 3086 | 97 | 100 | 4 | 859 |
| 5 Аммиак | 5158 (доп.3) | 17 | 0,2 | 4 | 303 |
| 6 Марганец и его соединения | 3086 | 145 | 0,01 | 2 | 143 |
| 7 Формальдегид | 3086 | 268 | 0,035 | 2 | 1325 |
| 8 Углерода оксид | 3086 | 260 | 5,0 | 4 | 337 |
| 9 Азота диоксид | 3086 | 1 | 0,085 | 2 | 301 |
| 10 Серы диоксид | 3086 | 20 | 0,5 | 3 | 330 |
| 11 Сажа | 3086 | 215 | 0,15 | 3 | 328 |
| 12 Углеводороды | 3086 | 15 | 1,0 | 4 | 2754 |

12.4 Ориентировочные удельные величины загрязняющих веществ, отходящих от технологических процессов производства спирта, приведены в таблице 58.

Таблица 58

| Наименование производственных отделений | Наименование загрязняющего вещества | Удельные показатели выбросов веществ – на 1000 дал спирта годовой мощности |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОСНОВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО | | |
| 1 Элеватор | пыль зерновая | 0,000172 г/сек |
| 2 Производство спирта | | |
| - Дробильное отделение | пыль зерновая | 0,0018 кг |
| - Потери с газами брожения, перегонки и ректификации спирта | спирт этиловый | 4,45 кг |
| - Выбросы в атмосферу из барды | спирт этиловый | 7,76 кг |
| - Обработка оборудования | формальдегид | 0,0002 г/сек |
| 3 Спиртохранилище с приемным отделением | | |
| а) в закрытых спиртохранилищах | | |
| - в южных районах | спирт этиловый | 5,98 кг |
| - на остальной территории | « | 4,43 кг |
| б) на открытых площадках | | |
| - в южных районах | « | 6,65 кг |
| - на остальной территории | « | 5,06 кг |

Окончание таблицы 58

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО | | |
| 1 Холодильно-компрессорная станция | | |
| - в южных районах | аммиак,<br>фреон-22 | 0,000013 г/сек<br>0,000085 г/сек |
| - на остальной территории | аммиак,<br>фреон-22 | 0,000007 г/сек<br>0,000047 г/сек |
| 2 Механическая мастерская | | |
| Спиртзаводы мощностью 305-915 тыс. дал в год | пыль абразивная и металлическая | 0,0000015 г/сек |
| 3 Сварочное отделение | пыль абразивная и металлическая | 0,000002 г/сек |
| | марганец и его соединения | 0,0000003 г/сек |

Примечания

1 Расчеты выбросов загрязняющих веществ по котельной рассчитываются в соответствии с «Методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час», Гидрометеоиздат, 1985 г. Расчеты выбросов загрязняющих веществ по котельной рассчитываются в соответствии с «Методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час», Гидрометеоиздат, 1985 г.

2 Расчеты выбросов по автотранспорту производятся по «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» Минтранспорта РФ, 1998 г.

3 К южной зоне относятся: Краснодарский и Ставропольский края, Астраханская и Ростовская области, Адыгея, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская, Ингушская, Чеченская республики.

12.5 Оценка величины образования выбросов в атмосферу и приземной концентрации загрязняющих веществ.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу рассчитаны с учетом улавливания образующихся выделений:

- пыли зерновой – фильтроциклонами – 99 %;
- спирта этилового при приготовлении спирта (при брожении, перегонке, ректификации) – спиртоловушками – 93 %;
- пыли абразивной и металлической, образующейся при работе металлорежущих и шлифовальных станков в механической мастерской - фильтрами - 95 %.

Расчеты и оценка величин выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, а также величин их приземной концентрации осуществляется на ЭВМ по утвержденным программам.

12.6 Контроль за соблюдением нормативов ПДВ

Согласно «Типовой инструкции по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности», разработанной ГГО им. А.И. Воейкова и утвержденной Госкомгидрометом СССР 10.06.86 г., контролю подлежат предприятия, для выбросов в атмосферу которых выполняются неравенства:

$$\frac{M}{ПДК} \times \bar{H} > 0{,}01 \text{ при } \bar{H} > 10 \text{ м}$$

$$\frac{M}{ПДК} \times \bar{H} > 0{,}1 \text{ при } \bar{H} \leq 10 \text{ м}$$

где:

M (г/с) - суммарная величина выброса ВВ от всех источников предприятия;

ПДК( мг/м$^3$) - максимальная разовая ПДК;

$\bar{H}$ (м) - средняя по предприятию высота источников выброса.

Периодичность контроля за соблюдением ПДВ составляет 2 раза в год, а периодичность контроля в период НМУ - 2 раза в сутки.

Замеры концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе на промплощадке предприятия и на прилегающей к нему территории осуществляют специалисты гидрометеорологической службы по заказу предприятия.

При контроле за соблюдением ПДВ основными должны быть прямые методы, использующие измерения концентрации вредных веществ и объемов газовоздушной смеси в выбросах.

Для повышения достоверности контроля за ПДВ можно использовать балансовые и технологические методы. При контроле за соблюдением ПДВ выбросы вредных веществ определяют за период 20 мин., к которому относятся максимально разовые ПДК, а также в среднем за сутки, за месяц и год.

## 12.7 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях

При состоянии атмосферного воздуха, угрожающем здоровью людей, возникает необходимость проведения мероприятий, предусматривающих уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Регулирование выбросов производится по трем режимам.

Мероприятия по первому режиму должны разрабатываться самим предприятием и согласовываться с органами Госкомгидромета.

При этом целесообразно учитывать следующее:

- усилить контроль за точным соблюдением технологического регламента производства;
- запретить работу на форсированном режиме;
- усилить контроль за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическими процессами;
- запретить продувку и чистку оборудования, газоходов и емкостей, в которых хранились загрязняющие вещества, а также ремонтные работы, связанные с повышенным выделением вредных веществ в атмосферу;
- ограничить движение и использование автотранспорта, запретить работу двигателей на холостом ходу при значительных остановках.

Эффективность снижения приземных концентраций загрязняющих веществ при осуществлении мероприятий по первому режиму – 15-20 %.

Мероприятия по сокращению выбросов в периоды НМУ по второму и третьему режимам разрабатываются в случае, если непрерывная продолжительность инверсий в сочетании со слабыми скоростями ветра приводит к превышению ПДК в 3 раза и более (II режим) и в 5 раз (III режим).

Мероприятия II и III режимов обеспечивают уменьшение выбросов загрязняющих веществ за счет сокращения объемов производства путем частичной или полной остановки агрегатов и цехов предприятия.

Эффективность снижения приземных концентраций загрязняющих веществ при осуществлении этих мероприятий должна составлять – 20-40 % по II режиму и 40-60 % - по III режиму.

12.8 Охрана водных ресурсов

Охрана водных ресурсов заключается в сокращении водопотребления и уменьшении сброса сточных вод, максимальном использовании воды повторной в обороте, создании, при необходимости, системы локальной очистки сточных вод.

Объем и концентрация сточных вод до и после очистки характеризуются следующим:

| | Един. измер. | До очистки | | После очистки | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | зерно | картофель | зерно | картофель |
| 1 Количество сточных вод | $м^3$/ 1000дал | 97 | 146 | - | - |
| 2 Взвешенные вещества | мг/л | 650 | 500 | 10 | 10 |
| 3 $БПК_5$ | мг/л | 400 | 600 | 1,7 | 2,0 |
| 4 БПКполн | мг/л | 700 | 900 | 2,5 | 3,0 |
| 5 pH | - | 6,5 | 7,0 | 7,0 | 7,0÷8,0 |

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ


Закон РФ "Об охране окружающей среды" от 10.01.02 № 7-ФЗ (в редакции от 22.08.2004 г.).

Закон РФ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (в редакции от 30.06.2003 г. № 86-ФЗ).

Закон РФ "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.99г. № 96-ФЗ (в редакции от 09.05.2005 г. № 45-ФЗ).

Водный кодекс РФ от 16.11.95 № 167-ФЗ (в редакции от 23.12.2003г.№ 186-ФЗ).

Земельный кодекс РФ от 25.10.2001г. № 136-ФЗ(в редакции от 29.12.2004г № 191-ФЗ).

Закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.98 № 89-ФЗ (в редакции от 19.05.2005 г. № 45-ФЗ).

ОНД 1-84 Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохранных мероприятий и выдаче разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям, Госкомгидромет, М., Гидрометеоиздат, 1980 г.

ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.Л., Гидрометеоиздат, 1987 г.

ОНД-90 Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы.

СНиП 11-01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации "Охрана окружающей среды". М. Центринвестпроект, 2000 г.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная класси-фикация предприятий, сооружений и иных объектов. М: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2003 г.

Постановление Правительства РФ № 5454 от 03.08.92 г. "Об утверждении порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов".

Временная инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной деятельности в предпроектных и проектных материалах, утвержденная Главным управлением Государственной экологической экспертизы 16.07.92 г.

РД-52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1991 г.

Предельно допустимые концентрации (ПДК и ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.695-98 и ГН 2.1.16.696-99.

Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). Министерство транспорта Российской Федерации, 1998 г.

Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. Москва 1999 г.

Методические указания по расчету количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от основного технологического оборудования предприятий пищеконцентратной промышленности, Москва МИПБТ, 1992 г.

Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей). Санкт-Петербург. НИИ Атмосфера, 1997 г.

Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). Санкт-Петербург. НИИ Атмосфера, 1997 г.

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от резервуаров. Казань. Управление «Оргнефтехимзаводы». Новополоцк, МП «БЕЛИНЭКОМП». Москва. ЗАО «ЛЮБЭКОП», 1998 г.

Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. Санкт-Петербург. НИИ Атмосфера, 1999 г.

Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение», утвержденные приказом МПР РФ от 11 марта 2002 г. № 115.

Приказ МПР РФ от 15 июня 2001 г. № 511 «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».

Приказ МПР России от 02 декабря 2002 г. № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов».

Приказ МПР России от 30 июля 2003 г. № 663 «О внесении дополнений в федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом МПР России от 02.12.2002 № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов».

Приказ МПР России от 02 декабря 2002 г. № 785 «Об утверждении паспорта опасного отхода».

Методика определения предотвращенного экологического ущерба Госкомитета РФ по охране окружающей среды. Москва, 1999 г.

## 13 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели спиртовых заводов приведены в таблице 59.

Таблица 59

| Наименование показателей | Ед. изм. | Типоразмеры предприятий | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | дал/сутки | | | | |
| | | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 Мощность | дал в сутки | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 2 Годовой выпуск продукции | | | | | | |
| - спирт-сырец условный | тыс. дал | 152,5 | 305,0 | 610,0 | 915,0 | 1830 |
| - углекислота | т | 610,0 | 1220 | 2440 | 3660 | 7320 |
| - барда | $м^3$ | 19063 | 38125 | 76250 | 114375 | 228750 |
| 3 Среднегодовая численность работников | чел. | 87 | 109 | 139 | 153 | 176 |
| в т.ч. рабочих | « | 73 | 91 | 116 | 129 | 150 |
| специалистов и служащих | « | 14 | 18 | 23 | 24 | 26 |
| 4 Производительность труда по выработке продукции в натуральном выражении на 1 работника | тыс. дал | 1,8 | 2,8 | 4,4 | 6,0 | 10,4 |
| 5 Расход зерна на 1000 дал спирта-сырца | т | 29,4 | 29,4 | 29,4 | 29,4 | 29,4 |

Окончание таблицы 59

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 Трудоемкость продукции | | | | | | |
| - на весь выпуск | тыс. чел дней | 25,0 | 31,3 | 39,9 | 43,9 | 50,5 |
| - на 1000 дал | « | 0,16 | 0,10 | 0,07 | 0,05 | 0,03 |
| 7 Расход энергоресурсов на технологические нужды | | | | | | |
| Электроэнергия | | | | | | |
| - установленная мощность | кВт | 220 | 332 | 464 | 694 | 1140 |
| - расход на 1000 дал | тыс. кВтчас | 3,6 | 2,7 | 1,9 | 1,9 | 1,6 |
| Пар | | | | | | |
| - расход на 1000 дал | тонн | 84,9 | 84,9 | 83,1 | 83,1 | 81,9 |
| Вода | | | | | | |
| - расход на 1000 дал | $м^3$ | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |

Примечание

- Технико-экономические показатели приведены без учета утилизации (сушки) барды.

## 14 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРЕДПРИЯТИЕМ И ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ

14.1 Данный раздел проекта выполняется в соответствии с пунктом 4.1.4 СНиП 11-01-95 и предусматривает разработку:

- организационной структуры управления предприятием;

- автоматизированной системы управления предприятием и ее информационное, функциональное, техническое, организационное обеспечение;

- численного и профессионально-квалификационного состава работающих;

- числа и оснащенности рабочих мест;

- санитарно-гигиенических условий труда работающих;

- мероприятий по охране труда и технике безопасности и др.

Проектные решения по организации труда и управлению предприятием должны обеспечивать:

- внедрение в производство результатов научных исследований, новой техники и прогрессивной технологии;

- благоприятные и безопасные условия труда, решение комплекса вопросов по развитию сферы социально-бытового обеспечения работников;

- эффективное использование основных фондов, трудовых, материальных и др. ресурсов.

При разработке раздела выполняются требования по наиболее рациональной организации труда в том числе:

- рациональные маршрутные схемы технологических и людских потоков и всего производственного процесса;

- расстановка и использование рабочих кадров в соответствии с оптимальным разделением и кооперацией труда;

- наименьшая длительность производственного цикла, наиболее эффективное использование оборудования и др.

Проектные решения по организации труда и управлению предприятием разрабатываются в соответствующих разделах проекта.

14.2 Определение численности работников. Квалификационный перечень.

Численный и профессионально-квалификационный состав рабочих основного производства определяется для каждого предприятия самостоятельно, исходя из принятых в проекте технологии производства, оборудования, сменности работы цехов, средств механизации, схемы погрузо-разгрузочных и транспортных работ, уровня автоматизации и т.д.

Явочная численность вспомогательных рабочих определяется по зонам обслуживания.

Списочная численность рабочих определяется в зависимости от режима работы предприятия и необходимости замещения рабочих, отсутствующих на рабочих местах по болезни, в связи с отпусками и т.п., т.е. невыходов на работу.

Явочная численность переводится в списочную по коэффициентам:

1,13 - при прерывной рабочей неделе,
1,59 - при непрерывной рабочей неделе и непрерывном производстве.

Среднегодовая списочная численность рабочих определяется исходя из количества рабочих дней в году.

В целом предприятие работает 305 дней.

Коэффициент пересчета в среднегодовую численность при работе 305 дней в году принят равным 1,0.

На зерно-картофельных заводах предусмотрена работа подработочного отделения: на картофеле - 100 дней в году, а остальные 205 дней - на зерне. При этом коэффициент пересчета в среднегодовую численность для рабочих на обработке картофеля принят 0,33 (100:305).

Расчет численности произведен по предприятиям следующих типоразмеров: 500, 1000, 2000, 3000, 6000 дал в сутки.

Расчет профессионального состава рабочих (явочная численность) приведен в таблице 60.

Таблица 60

| | Типоразмеры предприятий по суточному выпуску продукции, дал | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Рабочие основного производства | | | | | |
| 1 Приемное устройство с ж/д и автотранспорта | | | | | |
| Загрузчик-выгрузчик | - | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 2 Зерносклад (элеватор для хранения и очистки зерна) | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Машинист очистительных машин | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Транспортеровщик | - | - | 1 | 1 | 1 |
| Итого | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 Подработочное отделение зерна | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Машинист дробильного агрегата | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Итого | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Подработочное отделение картофеля | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции-транспортерщик | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Мойщик картофеля | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Машинист дробильного агрегата | - | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Итого | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Продолжение таблицы 60

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Отделение разваривания и осахаривания сырья | | | | | |
| Варщик пищевого сырья и продуктов | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Обработчик технологических емкостей | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Аппаратчик охлаждения | - | - | 3 | 3 | 3 |
| Итого | 3 | 4 | 7 | 7 | 8 |
| 5 Дрожжевое отделение | | | | | |
| Оператор выращивания дрожжей | - | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 Бродильное отделение | | | | | |
| Аппаратчик процесса брожения | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Обработчик технологических емкостей | - | - | - | - | 3 |
| Итого | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 |
| 7 Брагоректификационное отделение | | | | | |
| Аппаратчик перегонки и ректификации спирта | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 8 Спиртохранилище | | | | | |
| Сливщик-разливщик (прием и отпуск спирта) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 Бардораздаточное отделение | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 10 Ферментационный цех | | | | | |
| Ферментаторщик | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Оператор приготовления растворов питательной среды | - | - | 1 | 1 | 3 |
| Итого | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 |

Окончание таблицы 60

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 Лаборатория | | | | | |
| Лаборант химического анализа | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 12 Отделение по обслуживанию технологического оборудования и электрооборудования | | | | | |
| Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Слесарь-ремонтник | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Электромонтер по обслуживанию электрооборудования | - | - | - | 1 | 2 |
| Итого | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| ВСЕГО рабочих основного производства[x)] | | | | | |
| - при работе на зерне | 25 | 34 | 41 | 44 | 53 |
| - при работе на зерне и картофеле | 31 | 43 | 50 | 53 | 62 |

**Примечание** - [x)] Численность рабочих приведена без утилизации (сушки) барды.

Списочная (среднегодовая) численность рабочих по спиртовым заводам приведена в таблице 61.

Таблица 61

(чел.)

| | Типоразмеры предприятий по суточному выпуску продукции, дал | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 6000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I Рабочие основного производства | | | | | |
| 1 Приемное устройство с ж/д и автотранспорта | | | | | |
| Загрузчик-выгрузчик | - | 1 | 2 | 2 | 3 |

Продолжение таблицы 61

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 Зерносклад (элеватор для хранения и очистки зерна) | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Машинист очистительных машин | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Транспортерщик | - | - | 1 | 1 | 1 |
| Итого | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 Подработочное отделение зерна | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Машинист дробильного агрегата | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Итого | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Подработочное отделение картофеля | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции-транспортерщик | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Мойщик картофеля | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Машинист дробильного агрегата | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Итого | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 4 Отделение разваривания и осахаривания сырья | | | | | |
| Варщик пищевого сырья и продуктов | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Обработчик технологических емкостей | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Аппаратчик охлаждения | - | - | 5 | 5 | 5 |
| Итого | 5 | 6 | 11 | 11 | 12 |

Продолжение таблицы 61

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 Дрожжевое отделение | | | | | |
| Оператор выращивания дрожжей | - | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 Бродильное отделение | | | | | |
| Аппаратчик процесса брожения | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Обработчик технологических емкостей | - | - | - | - | 5 |
| Итого | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| 7 Брагоректификационное отделение | | | | | |
| Аппаратчик перегонки и ректификации спирта | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 8 Спиртохранилище | | | | | |
| Сливщик-разливщик (прием и отпуск спирта) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 Бардораздаточное отделение | | | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 10 Ферментационный цех | | | | | |
| Ферментаторщик | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Оператор приготовления растворов питательной среды | - | - | 2 | 2 | 5 |
| Итого | 6 | 6 | 8 | 8 | 11 |
| 11 Лаборатория | | | | | |
| Лаборант химического анализа | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 12 Отделение по обслуживанию технологического оборудования и электрооборудования | | | | | |
| Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Окончание таблицы 61

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| Слесарь ремонтник | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| Электромонтер по обслуживанию электрооборудования | - | - | - | 2 | 3 |
| Итого | 4 | 4 | 4 | 8 | 9 |
| ВСЕГО рабочих основного производства: | | | | | |
| - при работе на зерне | 37 | 50 | 61 | 66 | 78 |
| - при работе на зерне и картофеле | 40 | 54 | 65 | 70 | 82 |
| II Рабочие подсобно-вспомогательных служб | | | | | |
| Углекислотная станция | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| Холодильно-компрессорная станция | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Воздушно-компрессорная станция | - | - | 5 | 5 | 5 |
| Теплопункт и сети теплоснабжения | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Служба отопления, вентиляции и кондиционирования | 5 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| Очистные сооружения | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 |
| Метрологическая служба | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| Электроцех | 6 | 6 | 7 | 7 | 10 |
| Служба связи | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Ремонтно-механический цех | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| Ремонтно-строительный цех | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Материальный склад | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| ИТОГО рабочих подсобно-вспомогательных служб | 36 | 41 | 55 | 63 | 72 |
| ВСЕГО рабочих | | | | | |
| - при работе на зерне | 73 | 91 | 116 | 129 | 150 |
| - при работе на зерне и картофеле | 76 | 95 | 120 | 133 | 154 |

Квалификационный перечень рабочих основного производства, функциональное разделение труда и санитарные категории приведены в таблице 62.

Таблица 62

| Наименование профессий | Функции | Группа производственных процессов по санитарной характеристике | Разряд |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Приемное устройство с ж/д и автотранспорта | | | |
| загрузчик-выгрузчик | производственно-подготовительная | Iб | II, III |
| 2 Зерносклад (элеватор для хранения и очистки зерна) | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | контрольная | Iб | II-IV |
| Машинист очистительных машин | производственная | Iб | II-IV |
| Транспортерщик | погрузочно-разгрузочная | Iб | II, III |
| 3 Подработочное отделение зерна | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | контрольная | Iб | II-IV |
| Машинист дробильного агрегата | производственная | Iб | III-IV |
| Подработочное отделение картофеля | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции-транспортерщик | контрольная | Iб | II- IV |

Продолжение таблицы 62

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Мойщик картофеля | производственно-подготовительная | Iб | I-III |
| Машинист дробильного агрегата | производственная | Iб | II-IV |
| 4 Отделение разваривания и осахаривания сырья | | | |
| Варщик пищевого сырья и продуктов | производственная | Iб | IV, V |
| Обработчик технологических емкостей | производственно-подготовительная | Iб | II, III |
| Аппаратчик охлаждения | производственная | Iб | III, IV |
| 5 Дрожжевое отделение | | | |
| Оператор выращивания дрожжей | производственная | Iб | III, IV |
| 6 Бродильное отделение | | | |
| Аппаратчик процесса брожения | производственная | Iб | III-VI |
| Обработчик технологических емкостей | производственно-подготовительная | Iб | II-III |
| 7 Брагоректификационное отделение | | | |
| Аппаратчик перегонки и ректификации спирта | производственная | Iб | IV-VI |
| 8 Спиртохранилище | | | |
| Сливщик-разливщик (прием и отпуск спирта) | контрольная | Iб | II-IV |
| 9 Бардораздаточное отделение | | | |
| Приемщик-сдатчик пищевой продукции | контрольная | Iб | II-IV |

Окончание таблицы 62

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 10 Ферментационный цех | | | |
| Ферментаторщик | производственная | Iв | IV |
| Оператор приготовления растворов питательной среды | производственная | Iб | II-IV |
| 11 Лаборатория | | | |
| Лаборант химического анализа | контрольная | Iв | III-V |
| 12 Отделение по обслуживанию технологического оборудования и электрооборудования | | | |
| Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции | наладочная, ремонтная | Iб | III-VI |
| Слесарь-ремонтник | ремонтная, наладочная | Iб | II-VI |
| Электромонтер по обслуживанию электрооборудования | ремонтная, наладочная | Iб | II-VI |

14.3 Перечень нормативных материалов, регламентирующих содержание раздела

1 Пособие к СНиП 11-1-95 по разработке проектной документации «Организация и условия труда работников. Управление производством и предприятием», г. Москва, 1997 г.

2 Законодательство Российской Федерации по охране труда, г. Москва, 1998 г

3 Правила по охране труда при производстве спирта и ликероводочных изделий. ПОТ РО 97300 0795, г. Орел, 1995 г.

4 Межотраслевые нормативы численности работников службы охраны труда на предприятии. г. Москва, 1995 г.

5 Тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, занятых в отраслях пищевой промышленности. М., 1989 г.

6 Типовые проекты организации труда рабочих спиртовых заводов.

7 СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания».

gost.e-ecolog.ru