
Комитет РФ по пищевой и
перерабатывающей промышленности

**НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ СПИРТОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Дата введения 1993-05-01

РАЗРАБОТАНЫ Государственным институтом по проектированию предприятий пищевой промышленности "Гипропищепром-2"

Директор Б.И.Звонков

Главный инженер З.Д.Швуим

Исполнители: И.М.Григор (руководитель темы), Л.И.Орлова, Р.О.Борк, А.Г.Келлер, М.А.Подольный, Г.Ф.Сандлер, А.А.Гуцол, И.С.Линовецкая, Ю.В.Цветков, Г.В.Мищенко, Н.Н.Комиссарова, С.М.Иванов.

ВНЕСЕНЫ А/О "Агропромнаучпроект"

ПОДГОТОВЛЕННЫ к утверждению А/О "Агропромнаучпроект" Гипропищепром-2

С введением в действие "Норм технологического проектирования спиртовой промышленности" ВНТП-34-93 утрачивает силу "Инструкция по технологическому проектированию предприятий спиртовой промышленности", утв. Госагропромом СССР 28.03.86 г.

СОГЛАСОВАНЫ: ВНИИ пищевой биотехнологии

Письмо от 14.01.93 г. N ХТО-10/2

Службой противопожарных и аварийно-спасательных работ (СПАСР) МВД РФ

Письмо от 26.03.93 N 20/6/485

Минздравом Российской Федерации

Письмо от 11.02.93 N 01-13/201-11.

УТВЕРЖДЕНЫ: Комитетом Российской Федерации по пищевой и перерабатывающей промышленности

Письмо от 15.04.93 г. N 638/12/16

Раздел 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 "Регламента производства спирта из крахмалистого сырья", разработанного ВНИИПБТ, с учетом основных технических направлений в проектировании спиртовых заводов, отражающих ближайшую перспективу развития науки и 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, ферментов (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 следует руководствоваться:

- действующими на момент проектирования нормами и правилами, включенными в "Перечень действующих нормативных документов и ГОСТов";
- технологическими инструкциями, регламентами, разработанными отраслевым научно-исследовательским институтом и утвержденными вышестоящими организациями;
- инструкцией по расчету производственных мощностей спиртовых заводов, работающих на пищевых видах сырья;
- указаниями по проектированию автоматизации производственных процессов;
- типовыми нормами обслуживания машин и оборудования;
- едиными нормами выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы;
- правилами перевозок грузов;
- правилами устройства электроустановок, правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности и инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87;
- системой стандартов безопасности труда;
- правилами безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ на заводском железнодорожном транспорте и инструкцией по технике безопасности для работников грузового автотранспорта промышленности продовольственных товаров;
- правилами по технике безопасности и производственной санитарии в спиртовой и ликеро-водочной промышленности;
- инструкцией по разработке проектов и смет для промышленного строительства;
- 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.

Обязательными являются также документы, вышедшие после утверждения настоящих норм.

Раздел 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 устанавливаются заданием на проектирование исходя из материалов, обосновывающих целесообразность их строительства или реконструкции, с учетом схем развития и размещения строительства спиртовых заводов.

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" РДИ 18-3-68 г.:

- по выработке условного спирта-сырца в тысячах декалитров безводного спирта,
- по выработке ректифицированного 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 ж.д. 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. Хранение и подработка картофеля:

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

9. Лаборатория

10. Административно-бытовой корпус

11. Подсобно-вспомогательные производства

2.1.3. Режим работы основных производств приведен в табл.1.

Таблица 1

Наименование производства	Количество		
	смен в су- тки	рабочих дней в не- деле	рабочих дней в го- ду
1	2	3	4
1. Зерносклад с приемными устройствами для зерна с автотранспорта и ж. д.	1-2	Непре- рывн.	305
2. Производство спирта	3	- " -	305
3. Спиртохранилище	2	- " -	305
4. Солодовня	3	- " -	305
5. Цех ферментных препара- тов	3	- " -	305
6. Бардораздаточная	2	- " -	305
7. Хранение и подработка картофеля	3	- " -	100
8. Лаборатория	3	- " -	305
9. Административно-бытовой корпус			
10. Подсобно- вспомогательные производс- тва			

Для заводов, не обеспеченных холодной водой рекомендуется ре-
жим 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 даны в табл.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.	В соответствии с "Особыми условиями поставки хлебопродуктов", утвержденными постановлением Госарбитража СССР от 16.01.75 г. N 102, предприятиям спиртовой промышленности поставляются в первую очередь хлебопродукты (кроме зерна для солодоращения), непригодные на продовольственные и фуражные цели
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	ОСТ-59-9-72
Амилосубтилин Гх	

Амилоглюкаваморин Гх	ТУ-10-04-03-07-087
Глюкаваморин Гх	
Вода	ГОСТ 2874-82*
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 2081-75**Е
Гибберелловая кислота	
Спирт этиловый ректификованный ("Экстра" и высшей очистки)	ГОСТ 5962-67*
Фракция головная этилового спирта	ОСТ 18-121-80
Масло сивушное	ОСТ 18-417-83

Сырье и вспомогательные материалы должны соответствовать действующим стандартам, указанным таблице 2, и "Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов".

2.2.2. По физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ 5962-67* спирт этиловый ректификованный должен соответствовать требованиям, указанным в табл.3.

Таблица 3

NN пп	Наименование показателя	Норма для спирта ректификованно-го			
		"Люкс"	"Экст-ра"	Высшей очистки	I сорта
1	2	3	4	5	6
1.	Объемная доля (концентрация) этилового спирта, %, не менее	96,3	96,5	96,2	96,0
2.	Проба на чистоту с серной кислотой	Выдерживает			
3.	Проба на окисляемость, мин, при 20 °С, не менее	22	20	15	10
4.	Массовая концентрация альдегидов, в пересчете на уксусный, в безводном спирте, мг/дм ³ , не более	2	2	4	10
5.	Массовая концентрация сивушного масла, в пересчете на смесь изоамилового и изобутилового спирта (3:1), в безводном спирте, мг/дм ³ , не более	2	3	4	15
6.	Массовая концентрация эфиров, в пересчете на уксусно-этиловый, в безводном спирте, мг/дм ³ , не более	18	25	30	50
7.	Объемная доля (концентрация) метилового спирта, в пересчете на безводный	0,03	0,03	0,05	0,05

	спирт, %, не более				
8.	Массовая концентрация свободных кислот (без CO ₂), в безводном спирте, мг/дм ³ , не более	8	12	15	20
9.	Содержание фурфурола	Не допускается			

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 табл.4.

Таблица 4

Материалы	Расход по норме в кг 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 Упрспиртом Минпищепрома СССР 13.11.84 г.
Формалин для асептирования	25	
Хлорная из-	25	

весть		
Монохлора- мин ХБ тех- нический (взамен из- вести)	33	

Вспомогательные материалы, используемые в производстве спирта, должны быть разрешены органами госсанэпиднадзора.

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

Таблица 5

Наименование сырья, готовой продукции и отходов	Норма хранения	
	сутки	месяц
Зерно (в зерноскладе)	-	3-12
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 рештках	3-5	-
Кислота серная	-	6

Ферментные препараты	по заданию на проектирование	
Вспомогательные материалы и дезинфекторы	то же	
Спирт этиловый (не более 2000 м ³)	15-20	-
Фракция головного этилового спирта	30-40	-
Масло сивушное	-	6-12

2.3. Продуктовый расчет и технологическая схема производства

Продуктовый расчет

2.3.1. Нормативы выхода спирта из тонны условного крахмала в производстве, утвержденные Минпищепромом СССР 13.05.80 г. (письмо N 4777 от 14.05.80 г.), приведены в табл.6.

Таблица 6

Виды сырья по культурам	Выход спирта в декалитрах из 1 т усл. крахмала			
	по схемам производства			
	периодической	полунепрерывной	непрерывной	непрерывной с мех.-фермент. обработкой
1	2	3	4	5
Картофель	64,7	65,0	65,7	66,1
Кукуруза	64,0	64,3	65,0	65,4

Рожь	62,9	63,2	63,9	64,3
Пшеница	63,7	64,0	64,7	65,1
Ячмень	62,4	62,7	63,4	63,8
Овес и чумиза	61,8	62,1	62,8	63,2
Просо, гаолян	63,5	63,8	64,5	64,9
Гречиха	61,1	61,4	62,1	62,5
Вика, чечевица и горох	59,1	59,4	60,1	60,5
Сахарная свекла	61,4	61,7	62,4	62,8
Рис-зерно (нешелушенный)	61,8	62,1	62,8	63,2
Рис-крупа	64,7	65,0	65,7	66,1
Сорго			65,3	65,7

При внедрении технических усовершенствований к нормативным выходам спирта устанавливаются следующие надбавки в декалитрах на тонну крахмала:

удлиненный срок брожения до 72 часов - 0,8, в том числе за каждые 6 часов сверх 48 часов - 0,2;

непрерывно-поточный и циклический способы брожения при сроке 60 часов (приравниваются к 72 часам периодического брожения) - 0,8;

осахаривание с вакуумохлаждением - 0,1;

полная замена солода поверхностной культурой плесневых грибов - 0,3;

частичная замена солода поверхностной культурой плесневых грибов (в соответствии с технологической инструкцией) - 0,2;

полная замена солода ферментными препаратами глубинного рашения - 0,7;

частичная замена солода глубинной культурой - 0,2;

полная замена солода ферментными препаратами при механико-ферментативной обработке сырья - 1,1;

рециркуляция бражки при непрерывно-поточном и циклическом способах брожения при сроке 60 часов - 0,1.

Примечания:

1. При переработке сорго - надбавка 0,8 на 3-суточное, непрерывно-поточное и циклическое брожение не применяется.

2. Надбавки к нормативным выходам распространяется также на крахмал солода и поверхностной грибной культуры, применяемой на осахаривание.

3. Указанные нормативные выходы спирта даны с учетом надбавки на герметизацию бродильных чанов и на спиртоловушку.

2.3.2. Нормы потребности в сырье на 100 дал спирта при механико-ферментативной обработке крахмалистого сырья приведены в табл.7.

Таблица 7

N N пп	Наименование	Количество продуктов, кг на 100 дал	
		всего	час
1	2	3	4
1	Средняя крахмалистость зерна (пшеницы), %	52,37*	-
<p>* 52,37% - базисная условная крахмалистость пшеницы, принимаемая согласно "Временным показателям эффективности использования сырья на производство спирта", утвержденных Госагропромом СССР 21.01.88 г.</p>			
2	Средний выход спирта из 1 т условного крахмала пшеницы для непрерывной схемы при механико-ферментативной обработке сырья	66,7	-
3	Пшеница очищенная	2859	357,38
4	Ферментные препараты:		
	амилосубтилин Гх	33,2	4,15
	глюкаваморин Гх	42,2	5,27
5	Замес	11536,4	1442,05
6	Гидроферментативная обработка	11879,98	1485
7	Ферментативно-тепловая и гидродинамическая обработка	12304,38	1538,05

8	Охлаждение и осахаривание	11698,2	1462,28
9	Сбраживание сусла	12447,8	1555,97
10	Зрелая бражка	11986,3	1498,29
11	Спирт безводный в зрелой бражке	790,8	98,85
12	Диоксид углерода (теоретический выход)	753,75	94,2
13	Количество рабочих дней в году	305	-

Суточная потребность в сырье определена при условии работы завода на зерне.

При работе завода на картофеле* 100 дней в году расход картофеля крахмалистостью 13,5-14,5%-10-11 т на 100 дал безводного спирта при выходе спирта из 1 т условного крахмала 67,7 дал.

* Картофель по ГОСТ 6014-68

Технологическая схема производства

2.3.3. Отделение приема зерна

Процентное соотношение поступления зерна по железной дороге и автотранспортом определяется заданием на проектирование.

Приемное устройство для зерна, элеватор подбираются 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 неравномерности 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 табл.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

Для разгрузки бортовых машин следует применять автомобилепрокидыватели. Разгрузка зерна из самосвалов производится самотеком в приемные бункеры.

Необходимость установки вагонных весов на территории завода, их количество и грузоподъемность определяются специальными требованиями.

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 даны в табл.9.

Таблица 9

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

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 обработку: отделение металлических примесей на магнитном сепараторе, взвешивание, двухступенчатое дробление.

В качестве дробильных агрегатов используются дробилка молотковая, вальцевый станок, абразивный измельчитель.

Степень измельчения зерна (по культурам) приведена в табл.13.

2.3.5. Транспортное оборудование для зерна

Транспортировку 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, приведенной в табл.10.

Таблица 10

Производительность оборудования, т/ч	Диаметр самотечного оборудования, мм	Размер прямоугольного сечения, мм
до 30	140-180	
от 50 до 75	220	200×200
от 100 до 175	300	300×300
от 200 до 350	380	350×350

2.3.6. Хранение и транспортировка картофеля

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

Рекомендуемые типоразмеры производственного рештака и буртового поля приведены в табл.11.

Таблица 11

Наименование показателей	Производительность спиртзавода, дал/сутки		
	1000	2000	3000
1	2	3	4
Количество поступающего картофеля, т/год	10000	20000	30000
Общая емкость производственного рештака, м ³	1000	2000	3000
в т.ч. емкость прирельсового рештака, м ³	400	670	1000
Габариты рештака	решаются в зависимости от конкретных условий промплощадки		
Количество картофеля, размещаемого на буртовом поле, т	4000	8000	12000
	(уточняется заданием на проектирование)		
Площадь буртового поля, га	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 устанавливаются с интервалом 8 ÷ 15 м.

Нормы потерь при хранении картофеля и подаче его в производство даны в табл.12.

Таблица 12

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%* воды по весу сырья.

* Расход может быть снижен при повторном использовании воды.

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

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

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 к охлаждение сырья

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

Приготовление замеса предусматривается в смесителе-предразварнике. В смесителе поддерживается температура 40-45°, в предразварнике - 60-65° с выдержкой замеса 6-7 мин. Картофельная кашка нагревается не выше 45°.

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 табл.13.

Таблица 13

Сырье	Степень измельчения, проход 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
Кукуруза	94-95	144-150	45-50
Картофель	100 на сите 3 мм	138	40

Осахаривание принято непрерывное с одноступенчатым вакуум-охлаждением.

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

Для осахаривания крахмала применяется солодовое молоко или ферментные препараты.

Продолжительность осахаривания 15 мин при температуре 58-60°.

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°.

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

Применяются препараты микробных ферментов: α -амилазы и глюкоамилазы на стадиях разжижения, осахаривания и брожения.

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

Основными глубинными культурами являются Глюкаваморин Гх, содержащий грибную глюкоамилазу - глюкоамилазная активность (ГЛС) 150-200 ед/мл, и амилосубтилин Гх, являющийся источником бактериальной α -амилазы, - амилолитическая активность (АС) 90 ед/мл.

При отсутствии на заводе жидкого амилосубтилина Гх взамен может быть использован сухой ферментный препарат - амилосубтилин ГЗх.

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

2.3.9. Рекомендуемая схема механико-ферментативной обработки крахмалистого сырья

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

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

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

Продолжительность выдержки - 3-4 часа.

Величина рН 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°, время выдержки 15-16 мин.

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

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

При переработке кукурузы температура в ГДФО-2 поддерживается во всех отсеках - 95°.

Осахаривание стерилизованной массы происходит в испарителе-осахаривателе, где масса смешивается с ферментным препаратом α -амилазы - амилосубтилином Гх.

Дозировка α -амилазы составляет 0,5-1,0 ед АС/г условного крахмала суслу, продолжительность выдержки суслу при температуре 58-60°C составляет 30-35 мин. Глюкаваморин Гх (или другой препарат глюкоамилазы) подается единовременно в испаритель-осахариватель. Расход глюкоамилазы составляет 6,2 ед ГлС на 1 г условного крахмала суслу.

2.3.10. Приготовление дрожжей и сбраживания суслу

Производственные дрожжи

На спиртовых заводах при внедрении механико-ферментативного способа обработки крахмалистого сырья процесс дрожжегенерации заключается в разведении производственных дрожжей из чистой культуры или захлажденных засеваемых 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 1 г условного крахмала - при переработке кукурузы.

Сусло для осахаривания выдерживается в течение 2 час. при температуре 55-75 °С, затем 1 час при температуре 65-68 °С, после чего стерилизуется при 85 °С - 20 мин, охлаждается до 50-52 °С и подкисляется серной кислотой до рН 3,8-8,6.

После охлаждения до температуры 30 °С в сусло задаются засеваемые дрожжи в количестве 10-15% (по объему суслу), сусло охлаждается до температуры складки 18-20 °С, ставится на брожение. Температура бродящей массы поддерживается в пределах 29-30 °С. Дрожжи считаются готовыми, когда концентрация сухих веществ в сбраживаемой среде понизится на 60-65%.

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

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

Сбраживание

После подготовки бродильного аппарата начинается приток суслу, осахаренного α -амилазой и одновременно подача зрелых дрожжей. По заполнении бро-

дильного аппарата на 20-25% спускают всю глюкоамилазу, рассчитанную на бродильный аппарат.

Подачу глюкоамилазы производят в испаритель-осахариватель. Затем бродильный аппарат заливают суслом полностью и оставляют на брожение.

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 применяются следующие схемы дрожжегенерации:

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

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

Схема применима для непрерывного и циклического способов 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 определяется в соответствии с "Дополнением к регламенту производства спирта..." 1979 г., утвержденным 29.02.84 г. Управлением спиртовой и ликеро-водочной промышленности Минпищепрома СССР.

в) 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. Температура брожения в первом чане поддерживается в пределах 26 ± 27 °С, во втором - 27 °С, в третьем - $29-30$ °С, в последующих 27 ± 28 °С. Температура в чане поддерживается подачей охлаждающей воды в змеевик.

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

г) 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 производится 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%.

Залив потока производится в следующем порядке:

в предварительно промытый и простерилизованный головной чан передаются 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 обеспечения нормального перетока сбраживаемой среды по чанам батареи диаметра переточных труб должны соответствовать диаметрам дисковых затворов, изменяясь в зависимости от производительности завода в следующих пределах:

Производитель- ность, дал/сутки	500	1000	2000	3000	6000
Диаметр трубы, мм (не менее)	150	200	300	350	400

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 переводится приток сусла. Освободившийся чан промывается, пропаривается, охлаждается и вновь заполняется по вышеописанному режиму.

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

При освобождении головных чанов через 48 часов вслед за ними поочередно освобождаются 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.

Зрелая бражка подается через подогреватель бражки и сепаратор бражки в бражную колонну. Образующаяся в кубовой части бражной колонны барда через бардяной регулятор отводится из колонны. Водоспиртовые пары бражной колонны конденсируются в подогревателе бражки, конденсаторе и образующийся конденсат поступает на питающую тарелку эспюрационной 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 эспюрационной колонны.

Эспюрированный водно-спиртовой пар бражной колонны через ловушку бражной колонны поступает в кубовую часть эспюрационной колонны.

В дефлегматоре эспюрационной колонны отбирается спирт первого погона и через конденсаторы направляется в контрольный снаряд для ЭАФ, а флегма направляется на верхнюю тарелку эспюрационной колонны. Спирто-водяная смесь,

свободная от головных погон, из кубовой части элюационной колонны самотеком направляется в ректификационную колонну.

В дефлегматоре ректификационной колонны отбираются головные фракции и через конденсатор и спиртоловушку направляются на орошение ректификационной и элюационной 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 направляются на орошение экстрактивно-ректификационной колонны, а дистиллят через декантатор и конденсатор направляется в сборник сивушного масла.

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

Сырье: бражка с содержанием спирта	- 7,5-11,0%
Выход: спирта-ректификата	- 92,5-94,5%
технического спирта	- 7,5-5,5%
Удельный расход греющего пара	- 45-50 кг/дал
Удельный расход охлаждающей воды	- 0,5 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 СО) в безводном спирте	- 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 ректифицированный 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.

Хранение спирта в емкостях спиртохранилища и отпуск спирта потребителю производится в соответствии со СНиП II-106-79.

Воздушное пространство спиртоприемников и мерников спиртоприемного отделения, емкостей хранения и мерников спиртохранилища соединяется воздушными коммуникациями со спиртоловушками. Слабоградусная жидкость из спиртоловушек собирается в сборники и передается на брагоректификацию.

Количество спирта, испаряющегося с зеркала каждой емкости, определяется в соответствии с действующими нормами естественной убыли этилового спирта при его хранении, перемещениях и транспортировке. Крепость слабоградусной жидкости определяется в зависимости от конструкции установленной спиртоловушки. В соответствии с этим определяется и расход воды на спиртоловушку.

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

2.3.12. Аспирация

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

При проектировании аспирационных систем необходимо руководствоваться СНиП 2.04.05-91. 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 кукурузообработывающих заводов" ЦНИИПромзернопроекта.

При аспирации зерноочистительных машин и транспортного оборудования средняя концентрация пыли в воздухопроводе до пылеотделителя - 3-6 г/м³.

При аспирации силосов, бункеров, весового оборудования средняя концентрация пыли в воздухопроводе - 0,5 г/м³.

Коэффициент пылеотделения циклонов типа ЦОЛ - 95%, типа БЦШ - 98%.

Исключить возможность работы пылевыведяющего 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.

Расход воздуха для аспирации машин приведен в "Указаниях", расход воздуха для оборудования, не включенного в "Указания", следует принимать по паспортным данным или по данным государственных испытаний оборудования.

2.4. Требования к основному технологическому оборудованию для производства спирта, режим работы

2.4.1. Производственная мощность спиртовых заводов определяется 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.

2.4.2. Основное технологическое оборудование приведено в табл.14.

Таблица 14

N N пп	Наименование и характеристика оборудования	Количество дней работы в году	Мощность оборудования или емкость	Количество оборудования, шт.			
				1000 дал	2000 дал	3000 дал	6000 дал
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Подработочное отделение							
1.	Дробилка для зерна "ДДМ"	305	5 т/ч	2	-	-	-
2.	Дробилка для зерна						
	АІ-ДМ2Р-55	30	5,0 т/ч	-	2	2	-
	АІ-ДМ2Р-75	30	6,5 т/ч	-	2	2	4
3.	Измельчитель КМЗ-301	30	3 т/ч	1	2	2	4
4.	Дробилка для картофеля	30	15 т/ч	1	2	2	3
	АІ-ВДК	5					
	ДБ-5	30	3 т/ч	2	-	-	-
		5					
II. Варочное отделение							
5.	Смеситель ВЛ.4-591.04	30	4,0 м ³	1	-	-	-
		5					
		305	9,0 м ³	-	1	1	2

6.	Аппарат гидроферментативной обработки ГДФО1 (1,2)	305	10,0 м ³	2	-	-	-
			20 м ³	-	2	-	-
			30 м ³	-	-	2	-
			60 м ³	-	-	-	2
7.	Аппарат ферментативной обработки ГДФО2	305	3,0 м ³	1	-	-	-
		305	6,0 м ³	-	1	-	-
		305	9,0 м ³	-	-	1	2
8.	Трубчатый стерилизатор А2-ВРА-3000/5	305	0,1 м ³	1	-	-	-
		305	0,2 м ³	-	1	-	-
		305	0,28 м ³	-	-	1	2
9.	Паросепаратор	305	3,0 м ³	1	-	-	-
		305	6,0 м ³	-	1	-	-
		305	8,5 м ³	-	-	1	2
10.	Испаритель-осахариватель	305	8,0 м ³	1	-	-	-
		305	16,0 м ³	-	1	-	-
		305	25,0 м ³	-	-	1	2
11.	Теплообменник 101М-01	305	F=10 м ²	4	8	12	24

III. Бродильно-дрожжевое отделение

12.	Бродильный чан	305	50 м ³	10*	-	-	-
		305	100-120 м ³	-	10*	-	-
		305	150 м ³	-	-	10*	-

* Количество - при 72 часовом брожении

13.	Дрожжанка	305	300 м ³	-	-	-	9
		305	5,0 м ³	5	-	-	-
		305	8,0 м ³	-	5	-	-
		305	15 м ³	-	-	5	-
		305	25 м ³	-	-	-	5

IV. Брагоректификационное отделение

14.	Брагоректификационная установка производительностью дал/сут условного спирта-сырца	305	1000 дал/сут т	1	-	-	-
		305	2000 дал/сут т	-	1	-	-
		305	3000 дал/сут т	-	-	1	-
		305	6000	-	-	-	1*

		дал/су т				
--	--	-------------	--	--	--	--

* Одна брагоректификационная установка производительностью 6000 дал спирта в сутки или две установки по 3000 дал спирта в сутки.

2.4.3. Нормы размещения оборудования

При размещении оборудования следует руководствоваться общими требованиями к установке оборудования (см. "Правила по технике безопасности и производственной санитарии в спиртовой и ликеро-водочной промышленности", гл. III).

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

Раздел 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:

подрабочее отделение,

замочное отделение,

солодорастильное отделение,

отделение приготовления солодового молока,

лаборатория (для спиртовых заводов мощностью свыше 3000 дал/сутки),

экспресс-лаборатория (для спиртовых заводов мощностью до 3000 дал/сутки).

3.1.2. Режим работы солодовни приведен в табл.15.

Таблица 15

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**

3.2.1. Требования к сырью и вспомогательным материалам приведены в табл.16.

Таблица 16

Наименование	ГОСТ, ОСТ, нормирующий документ
Солодовое зерно: ячмень	ГОСТ 7510-82
просо	ГОСТ 22983-78
рожь	ГОСТ 16991-71
овес	ГОСТ 7757-71*
Вода	ГОСТ 2874-82*
Формалин технический	ГОСТ 1625-89Е
Хлорная известь	ГОСТ 1692-85*
Гибберелловая кислота	ТУ 64-3-63-73

3.2.2. Нормы расхода вспомогательных материалов приведены в табл.17.

Таблица 17

Технологические операции	Расход вспомогательных материалов		
	наименование материалов	единица измерения	количество
1	2	3	4
Дезинфекция при замочке зерна и дезинфекция зеленого солода	формалин - 40% раствор	мл на 100 л воды	250
	хлорная известь стандартная	г на 100 л воды	125

Дезинфекция солодового молока	формалин - 40% раствор	мл на 1 дал солодового молока	20÷25
Дезинфекция солодо-растительных ящиков	формалин - 40% раствор	л на 1 м ³ солода (последних суток рашения)	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 зеленого солода, обработанного гибберелловой кислотой, повышается не менее чем на 15% по сравнению с необработанным солодом, с одновременным сокращением срока его выращивания.

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

3.2.3. Нормы расхода гибберелловой кислоты приведены в табл.18.

Таблица 18

Культура солодового зерна и способ обработки	Расход гибберелловой кислоты (в пересчете на 100%)
1	2
При поливе зеленого солода в процессе ращения, мг/т:	
ячменя, ржи, овса	600
проса	400
При замочке солодового зерна, мг/т:	
ячменя, ржи, овса	800
проса	600

3.2.4. Продолжительность солодоращения для различных культур солодового зерна при применении гибберелловой кислоты приведена в табл.19.

Таблица 19

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 табл.20.

Таблица 20

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 площади сит, м ³ /час	80-100

При проектировании кондиционирования воздуха предусматривать возможность его рециркуляции.

3.2.6. Режимы замачивания зерна на солод приведены в табл.21.

Таблица 21

Наименование операций	Культуры 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
Первое замачивание:				
продолжительность, ч	3÷4	4	3÷4	3÷4
температура, °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

Продуктовый расчет

3.3.1. Расчет произведен из условия, что основное перерабатываемое на спирт сырье - зерно (см. табл.22).

Таблица 22

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
Средний выход спирта из 1 т условного крахмала пшеницы для непрерывной схемы с надбавками, дал	65,6
Потери крахмала при солодоращении, %	16
Расход крахмала для получения 100 дал спирта, т	1,5

Норма расхода солодового зерна по исходному сырью в % к массе крахмала сырья, включая крахмал солода (при переработке на спирт зерна), %	15,5
Расход солодового зерна, т	0,236
в ячмень	0,118
т.ч.	
:	
овес	0,059
просо	0,059
Количество зеленого солода, т	0,331
в ячменный	0,165
т.ч.	
:	
овсяный	0,082
просяной	0,082
Вода на приготовление солодового молока, м ³	1,7
Солодовое молоко, поступающее на осахаривание, т	2,031
Крахмал, поступающий с солодовым молоком, с учетом потерь на солодоращение, т	0,093
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 1 т условного крахмала пшеницы для непрерывной схемы с надбавками, дал	65,6
Потери крахмала при солодоращении, %	16
Расход крахмала для получения 100 дал спирта, т	1,524
Норма расхода солодового зерна по исходному сырью в % к массе крахмала сырья, включая крахмал солода, %	1,55
Расход солодового зерна, т	0,236
в ячмень	0,165
т.ч.:	
просо	0,070
Количество зеленого солода	0,331
в ячмень	0,232
т.ч.:	
просо	0,099
Вода на приготовление солодового молока, м ³	1,7
Солодовое молоко, поступающее на осахаривание, т	2,031
Крахмал, поступающий с солодовым молоком, с учетом потерь на солодоращение, т	0,097

Примечание. При переработке на спирт картофеля норма расхода солодового зерна - 13,5%, овса - 19,0%.

3.3.2. Расход зерна на солод при переработке на спирт различных культур сырья приведен в табл.23.

Таблица 23

Наименование	Культура, перерабатываемая на спирт	
	пшеница и др. зерновые	картофель
1	2	3
Мощность, дал/сутки	100	100
Средний выход спирта из 1 т условного крахмала для непрерывной схемы с надбавками, дал	65,6	66,6
Норма расхода солодового зерна по исходному сырью в % к массе крахмала сырья, включая крахмал солода	1,55	1,35
I вариант: осахаривающий материал - смесь солодов: ячменного, овсяного и просяного в соотношении 2:1:1		
Расход солодового зерна, т	0,236	0,202
в т.ч.: ячмень	0,118	0,101
овес	0,059	0,050
просо	0,059	0,050
Средняя крахмалистость солодового зерна, %	47	47

Крахмал, поступающий с солодовым молоком с учетом потерь на солодоращение, т	0,093	0,075
II вариант: осахаривающий материал - смесь солодов ячменного и просяного в процентном отношении 70:30		
Расход солодового зерна, т	0,236	0,22
в т.ч.: ячмень	0,165	0,14
просо	0,071	0,06
Средняя крахмалистость солодового зерна, %	48,6	48,6
Крахмал, поступающий с солодовым молоком, с учетом потерь на солодоращение, т	0,097	0,082

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% 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°.

Проращиваемое зерно перелопачивают 2-3 раза в сутки.

Влажность готового зеленого 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 - 15-20 см.

Температура ращения 25-30°.

Влажность готового просяного солода - 42%, 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%. 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%, температура 8-9°С.

На 1 дал суточной производительности завода по спирту необходимо 0,25 м² площади сит.

Механическое перелопачивание производится с помощью ковшевого солодоворощителя, который движется всегда от готового зеленого 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 зеленый солод проходит дробление на солододробилках и идет на приготовление солодового молока.

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

Бункера для солодового зерна

3.4.1. Количество суток хранения солодового зерна определяется заданием на проектирование.

3.4.2. Определение объема бункера в зависимости от расхода зерна и его объемного веса представлено в табл.24.

Таблица 24

Наименование	Количество
1	2
Мощность, дал/сутки	100
I вариант (зерновая смесь: ячмень, овес, просо)	
Расход солодового зерна в сутки, т:	
ячмень	0,118
овес	0,06
просо	0,06
Объемный вес зерна, т/м ³ :	

ячмень	0,65
овес	0,50
просо	0,75
Объем бункеров для зерна на суточный запас с учетом заполнения на 85%, м ³ :	
ячмень	0,2
овес	0,15
просо	0,1
II вариант (зерновая смесь: ячмень, просо)	
Расход солодового зерна в сутки, т:	
ячмень	0,165
просо	0,07
Объем бункеров для зерна на суточный запас с учетом заполнения на 85%, м ³ :	
ячмень	0,3
просо	0,12

Замочные чаны

3.4.3. Емкость чана принимается 2,4 м³ на 1 т замачиваемого зерна. С учетом того, что режимы замочки и рашения ячменя и овса совпадают, можно принять для замачивания этих культур общий чан (см. табл.25).

Таблица 26

Наименование характеристик	Характеристика
1	2
Количество суток ращения	
ячмень, овес, рожь	10 суток
просо	6 суток
Температура ращения в слое зерна	<p>ячменя</p> <p>в 1-е, 2-е сутки - 19÷20 °С</p> <p>в 5-е, 6-е - " - - 16÷17 °С</p> <p>к концу ращения - 13÷14 °С</p> <p>просо</p> <p>в 1-е, 2-е сутки - 25÷30 °С</p> <p>в остальные дни - 22÷24 °С</p>
Оборудование ящиков	Групповые камеры кондиционирования, сита, ковшевые ворошители. 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%.

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

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

Выделяется тепла:

$4295 \times 16 = 68720$ ккал на 100 кг зерна.

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

3.4.5. Основное технологическое оборудование для производства солода дано в табл.27.

Таблица 27

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	Зеленый солод	Пневматическая ящичная солодовня типа "передвижная грядка"
Выгрузка и дезинфекция зеленого солода	Продезинфицированный зеленый солод	Гидротранспортер, сборники с перемешивающим устройством, насосы
Водоотделение	Обезвоженный зеленый солод	Барабанное сито - водоотделитель
Дробление зеленого солода	Солодовое молоко	Солододробилки, сборники с перемешивающим устройством
Отпуск солодового молока в основное производство	- " -	Насосы

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

Не рекомендуется транспортировка солодового зерна пневмотранспортом.

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

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

Раздел 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 Глюкававорином Гх могут применяться различные источники α -амилазы, в том числе - Амилосубтилин Гх. Кроме того, Глюкаваморин Гх может использоваться для частичной замены солода. В этом случае совместно с Глюкававорином 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,

лаборатория.

4.1.2. Режим работы ферментного цеха приведен в табл.28.

Таблица 28

Наименование	Количество		
	смен в сутки	рабочих дней в неделе	рабочих дней в году
1	2	3	4
Склад сырья (цеховой)	1-2	непре- рывн.	304
Отделение приготовления пи- тательной среды	3	- " -	305
Ферментационное отделение	3	- " -	305
Отделение готовой культуры	3	- " -	305
Отделение воздухоподготов- ки	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.

Глюкаваморин Гх

Активность Глюкаваморина Гх должна соответствовать техническим условиям ТУ-10-04-03-07-87 и составляет следующие величины (см. табл.29).

Таблица 29

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

Оптимальные условия действия: рН - 3,5-6,0,

температура 50-60 °С

Массовая доля сухих веществ препарата - 5-16%.

Амилосубтилин Гх

Активность Амилосубтилина Гх - 90 ед./мл.

Оптимальные условия действия: рН - 5,5-6,5,

температура - 65 °С.

4.2.2. Требования к качеству сырья, химикатов приведены в табл.30.

Таблица 30

NN пп	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	7
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	Высший и I сорт	ГОСТ 17206-84*	-	-	То же, 1 год со дня изготовления
3	Антрагон	Химически чистый	ТУ 6-09-1570-72	-	-	-
4	Диаммонийфосфат	Сорт I; II марки А, Б	ГОСТ 8515-75*	Массовая доля P_2O_4 , %, не менее	А - 52,0 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*	-	-	-
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 фосфорнокислый 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
14	Кислота серная техническая	техническая	ГОСТ 2184-77*	Массовая доля моногидрата серной кислоты, %, не менее	92,5 94,0	Срок хранения 1 месяц 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 24336-80*	-	-	-
18	Калий железисто-синеродистый	х.ч.	ГОСТ 4207-75*	-	-	-
19	Калий хлористый	х.ч.	ГОСТ 4234-77*	-	-	-
20	Кислота бензойная	ч.	ГОСТ 10521-78*	-	-	-
21	Кислота соляная	х.ч.	ГОСТ 3318-77	Плотность	1,17- 1,19 г/см ³	

22	Кислота уксусная	ледяная	ГОСТ 61-75*	-	-	-
23	Кислота серная	х.ч.	ГОСТ 4204-77	Плотность	1,83-1,84 г/см ³	-
24	Кислота ортофосфорная	-	ГОСТ 10678-76Е*	-	-	-
25	Масло подсолнечное	пищевое	ГОСТ 1129-73*	-	-	-
26	Масло иммерсионное для микроскопии		ГОСТ 13739-78	Прозрачная светло-желтая жидкость без пузырей и посторонних включений	-	Не менее 12 месяцев в закрытом сосуде при 20°
27	Метиленовый голубой (метиленовая синь)	ч.д.а.				
28	Мясо - говядина или телятина		ГОСТ 779-87*	-	-	-
29	Мука кукурузная		ГОСТ 14176-69*	-	-	Степень измельчения зерна не менее 75-85%, проходит через сито 1 мм
30	Масло иммерсионное (кедровое)	-	ТУ 81-05-79	-	-	-

31	Магний сер- ноокислый	-	ГОСТ 4523-77	-	-	-
32	Масло вазе- линовое	меди- цин- ское	ГОСТ 3164-78*	-	-	-
33	Монохлора- мин ХБ тех- нический	Высший и I сорт	ГОСТ 14193-78*	Массовая доля акти- вного хло- ра в пере- счете на сухой продукт, %, не ме- нее	Выс- ший сорт - 25, I сорт - 24	Высший сорт - 1,5 года, I сорт - 1 год
34	Натр едкий технический	Марки ТР, ТД	ГОСТ 2263-79*	Массовая доля едко- го натра, %, не ме- нее	ТР 98,5 ТД 94,0	- Срок хра- нения 1 год со дня изготов- ления
35	Отруби пше- ничные	-	ГОСТ 7169-66*	-	-	-
36	Сода кальци- нированная техническая	А, Б	ГОСТ 5100-85Е*	Массовая доля Са- СО ₃ , %, не менее	99,0	А - 3 ме- сяца, Б - 6 меся- цев со дня изготов- ления
37	Спирт этило- вый ректи- фикованный технический		ГОСТ 18300-87			
38	Формалин технический	ФМ, ФВМ	ГОСТ 1625-89Е	Массовая доля фор- маль- де- гида, %	37,2±0, 3 37,0±0, 5	Токсичен, горюч. Срок хра- нения - 3 месяца со

39	Солод пивоваренный ячменный		ОСТ 10-65-87			дня изготовления. Применение - в виде водного раствора
40	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
41	Пропинол	Б-400	ТУ 6-14-300-80	-	-	-
42	Соль поваренная пищевая		ГОСТ 13830-84*	-	-	Гарантийный срок - 3 года со дня изготовления
43	Спирт этиловый (головная фракция)	-	ОСТ 18-121-80	-	-	-
44	Сахароза	х.ч.	ГОСТ 5833-75*	-	-	-
45	Экстракт кукурузный	-	ОСТ 18-206-74	-	-	-

4.2.3. Требования к качеству вспомогательных материалов приведены в табл.31.

Таблица 31

N N пп	Наименование материалов	Обозначение стандарта или ТУ	Показатели, обязательные для проверки перед использованием		Специальные требования
			наименование, единицы измерения	величина	
1	2	3	4	5	6
1	Волокно базальтовое БСТВ-36	ОСТ 1970-86	Размер волокон, мкм	5-7	Выпускается холстами 1150×1100 при толщине 36 мм
	Вата медицинская гигроскопическая	ГОСТ 5556-81*			
3	Марля медицинская	ГОСТ 9412-77*			
4	Масло авиационное	ГОСТ 21743-76*			
5	Паронит	ГОСТ 481-80*			
6	Резина термостойкая	ГОСТ 19422-74*			

4.2.4. Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов на 1 м³ Глюкава-морина Гх приведены в табл.32.

Таблица 32

N N пп	Наименование	Единица измерения	Норма расхода	
			регламенти- руемая	нормируе- мая
1	2	3	4	5
1	Кукурузная мука	кг	290	304,5
2	Ячменный солод (3%) или бактериальная α -амилаза (2 единицы на 1 г крахмала, при активности 90 ед/мл)	кг	8,7	9,1
		л	3,11	3,96
3	Пеногаситель (подсолнечное масло или пропиол)	л	0,56	0,59
4	Кислота серная	кг	0,2	0,21
5	Гидроксид натрия (40% р-р NaOH)	"	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	Стекловолоконное 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*)	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 табл.33 (на 1 м³)

Таблица 33

N N пп	Наименование	Единица измерения	Норма расхода	
			регламенти- руемая	нормируе- мая
1	2	3	4	5
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 давлением 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 1 м³ Амилосубтилина Гх приведены в табл.34.

Таблица 34

Наименование сырья и материалов	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Ед. изм.	На 1 м ³ натурального Амилосубтилина Гх	На 1 т ферментного препарата (условного Амилосубтилина Гх)	Примечание
1	2	3	4	5	6
1. Мука кукурузная	ГОСТ 14176-69**	кг	90,0	2304,0	Нормы расхода основного сырья и энергозатрат на получение 1 т условного ферментного препарата рассчитаны при условии, что культуральная жидкость имеет АС 90 ед/мл
2. Диаммоний-фосфат	ГОСТ 8515-75**	"	6,0	153,6	
3. Экстракт кукурузный	ТУ 10-04.08-14-88	"	20,0	512,0	
4. Кальций углекислый	ГОСТ 4530-76*	кг	5,0	128,0	
5. Мочевина	ГОСТ 6691-77*	"	4,0	102,4	
6. Масло подсолнечное	ГОСТ 1129-73*	л	1,0	25,6	

7. Вода	ГОСТ 2874-82*	м ³	67,71	1733,4
8. Натр едкий (р-р 400 г/л)	ГОСТ 2263-79*	л	2,0	51,12
9. Натрий хлористый	ГОСТ 13830-84*	кг	50,0	1280,0
10. Воздух сжатый		м ³	2400,0	61440,0
11. Мясо яловое	ГОСТ 779-87*	г	50,0	1280,0
12. Сусло солодовое		л	0,22	5,7
13. Пептон	ГОСТ 13805-76*	г	0,5	12,8
14. Натрий хлористый		мг	0,2	5,12
15. Агар-агар	ГОСТ 17206-84*	г	2,0	51,2
16. Кислота соляная	ГОСТ 3118-77*	мл	8,2	209,92
17. Крахмал картофельный растворимый	ГОСТ 10163-76*	г	1,0	25,6
18. Йод	ГОСТ 4159-79*	г	0,5	12,8
19. Калий йодистый	ГОСТ 4232-74*	г	5,0	128,0
20. Спирт этиловый	ГОСТ 18300-87	мл	30,0	768,0

ректификованный технический					
21. Хлорамин	ГОСТ 14193-78*	г	30,0	768,0	
Материалы					
1. Волокно базальтовое	ОСТ 1970-86	кг	0,2	5,12	
2. Стекловата	ГОСТ 10499-78	"	0,2	5,12	
3. Вата медицинская	ГОСТ 5556-81*	г	30,0	768,0	
4. Марля медицинская	ГОСТ 9412-77*	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

Технологические схемы производства

4.3.1. Технологический процесс производства Глюкаваморина Гх

4.3.1.1. 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.

4.3.1.2. 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% солода по массе муки) или бактериальная α -амилаза (0,5-1,0 ед/1 г крахмала) и 0,03-0,05% 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 α -амилазы (ячменным солодом, бактериальной α -амилазой).

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

4.3.1.3. Условия выращивания культуры Глюкаваморина Гх приведены в табл.35.

Таблица 35

Показатели	Значение
1	2
Температура среды в ферментаторе, °С	35
Частота вращения турбинной мешалки	200-220
Количество подаваемого воздуха, м ³ 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 Количество тепла, выделяемого при выращивании культуры на 1 м ³ среды, кДж/ч	5-6 суток 5000-6300

4.3.1.4. Препарат культуры *Asp. awamori* ВУД Т-2 по физико-химическим и биохимическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в табл.36.

Таблица 36

N N пп	Наименование	Характеристика и норма
1	2	3
1.	Внешний вид	Густая подвижная масса
2.	Внешний вид фильтра	Слабо-мутная или опалесцирующая жидкость
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.	рН	2,9±0,2
8.	Динамическая вязкость, Па·с	0,65
9.	Оптимальные условия действия:	
	рН	3,5-6,0
	температура, °С	50,0-60,0

4.3.1.5. Производственный цикл ферментатора представлен в табл.37.

Таблица 37

Наименование операции	Продолжительность операции в часах
Мойка и осмотр аппарата	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

4.3.2. Технологический процесс производства Амилосубтилина Гх

4.3.2.1. 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 Глюкававорином Гх или другим источником глюкоамилазы с целью разжижения и осахаривания крахмалосодержащего сырья.

Дозировка Амилосубтилина Гх осуществляется по единицам α -амилазы - 2 ед. на 1 г 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. N 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).

4.3.2.2. 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	- 87,5%

100%

Значение рН питательной среды доводят 40% р-ром 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% от массы среды в ферментаторе.

4.3.2.3. Приготовлена питательной среды и ферментация

Питательная среда готовится в смесителе.

Состав питательной среды для ферментации:

мука кукурузная	- 90,0 кг
диаммонийфосфат	- 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 рН 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 130-135 °С, 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. Отработанный воздух поступает в котельную.

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 и 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. Промывочную воду собирают и стерилизуют.

4.3.2.4. Условия выращивания культуры *Vac.subtilis-82* в производственном ферментаторе приведены в табл.38.

Таблица 38

Показатель	Значение
1	2
Температура среды в ферментаторе, °С	35±0,5
Частота вращения мешалки, мин ⁻¹	200÷220
Количество подаваемого воздуха, в м ³ на 1 м ³ среды в час	50÷60
Избыточное давление в ферментаторе, МПа	0,02÷0,04
рН	6,3÷7,5

Продолжительность ферментации, час	48
Производственный цикл ферментатора, час	62,8

4.3.2.5. В табл.39 приведены показатели готовой культуры Амилосубтилина Гх.

Таблица 39

Наименование показателей	Характеристика и нормы
	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
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 α -амилазы оптимальное значение величины рН 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.

Продуктовый расчет

4.3.3. Расход ферментных препаратов, содержащих бактериальные α -амилазы и глюкоамилазу, приведен в табл.40.

Таблица 40

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

Примечания:

1. В расчете приняты активности (ед АС/мл (г):

амилосубтилина Гх - 90;

амилосубтилина ГЗх - 600; глюкаваморина Гх - 200 ГлС/мл.

2. Норма расхода α -амилазы при переработке зерна составляет $2,0 \cdot 10^6$ 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 ед АС/т условного крахмала.

4.3.4. Расход ферментных препаратов изменяется в зависимости от срока брожения, при этом при 48 час брожения сохраняются надбавки на выход спирта 1,1 дал/т условного крахмала (табл.41).

Таблица 41

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

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 суслу для дрожжей.

4.3.5. Норма расхода осахаривающих материалов при смеси солода и Глюкаваморина Гх (на 1 т крахмала) приведена в табл.42.

Таблица 42

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

4.3.6. 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 сборнике воздуха.

В теплообменнике воздух подогревается до температуры $60 \div 80$ °С в зависимости от температуры наружного воздуха и температуры в помещении. Очистка воздуха после теплообменника от посторонней микрофлоры происходит в общем (головном) фильтре, заполненном базальтовым волокном. После головного фильтра воздух очищается на индивидуальных фильтрах, установленных соответственно перед каждым ферментатором.

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 $130 \div 150$ °С в течение $4 \div 6$ часов, затем продувают горячим воздухом с температурой $110 \div 114$ °С до полного удаления влаги. Индивидуальные фильтры перезаряжают через 3-4 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.

4.4. Требования к основному технологическому оборудованию для производства ферментов, режим работы

4.4.1. Основное технологическое оборудование для производства ферментов приведено в табл.43.

Таблица 43

N N пп	Наименование оборудования	Операции технологического процесса	Характеристика оборудования
1	2	3	4
1.	Ферментатор	Производство глубинной культуры при постоянной аэрации и перемешивании	Номинальный объем, м ³ - 16-32 С мешальным механизмом и аэратором. Материал - сталь 12Х18Н10Т
2.	Фильтр воздушный индивидуальный	Фильтрация сжатого воздуха	Производительность, м ³ /ч - 100 ÷ 500 Давление, МПа - 0,03
3.	Смеситель	Приготовление питательной среды путем смешивания	Номинальный объем, м ³ - 1,5-10 С мешальным механизмом.
4.	Весы		Марка Д-50; Д-20 Производительность, т/ч - 3 ÷ 12 Грузоподъемность, кг - 20 ÷ 50
5.	Дробилка молотковая	Измельчение зерна	Марка АІ-ДМ7Р-22; ДМ; ДДМ Производительность, т/ч - 1 ÷ 3
6.	Стерилизатор (контактная головка)	Нагрев и стерилизация питательной среды	Материал - сталь 12Х18Н10Т
7.	Осахариватель	Осахаривание крахмала	Объем, м ³ - 2-10 С мешательным механизмом. Материал - сталь 3

8.	Выдерживатель	Выдержка продукта при постоянной температуре	Давление, МПа (кгс/см ²) - 0,425 (4,25) Материал - сталь 12X18H10T
9.	Сборник готовой культуры	Хранение готовой культуры	Номинальный объем, м ³ - 16÷32 С мешательным механизмом. Материал - сталь 12X18H10T
10.	Фильтр воздушный ячейковый	Фильтрация воздуха	Объем, м ³ - 0,1÷0,5 Материал - сталь 12X18H10T
11.	Компрессор воздушный		Стационарный одноступенчатый двойного действия для сжатого воздуха. Производительность, м ³ /мин - 5÷20 Давление конечное избыточное, МПа - 0,196
12.	Холодильник для сжатого воздуха	Охлаждение воздуха	Теплообменник кожухотрубчатый. Поверхность теплообмена, м ² - 5÷20. Материалы - сталь 12X18H10T
13.	Фильтр масляный для сжатого воздуха	Очистка воздуха от грубодисперсных туманов и масла	Диаметр корпуса, мм - 600-400 Материал - сталь 12X18H10T
14.	Подогреватель воздуха	Подогрев сжатого воздуха	Теплообменник кожухотрубчатый. Поверхность теплообмена, м ² - 2÷8 Диаметр кожуха, мм - 400÷200 Материал - сталь 3 и 12X18H10T

15.	Фильтр ловной	го-	Фильтрация во- здуха	Объем, м ³ - 0,5 ÷ 2,0 Диаметр, мм - 200 ÷ 1000 Материал - сталь 3 и 12Х18Н10Т Фильтрующий материал - база- льтовое волокно
-----	------------------	-----	-------------------------	---

4.4.2. Расчет номинального объема и количества ферментаторов (при производстве Амилосубтилина Гх)

Номинальный объем устанавливаемых ферментаторов для получения Амилосубтилина Гх составит, м³:

$$V_{\text{ср}} = \frac{\alpha \cdot V \cdot K_1 \cdot (\gamma)}{24 \cdot K_2},$$

где: α - производительность завода по спирту, тыс. дал/сутки;

V - количество Амилосубтилина Гх, необходимое для получения 1000 дал спирта - 0,34 м³;

K_1 - коэффициент, учитывающий потери культуры при инфекции и уносе при аэрировании воздухом - 1,2;

γ - цикл ферментатора, ч - 62,5;

K_2 - коэффициент заполнения ферментатора - 0,5.

4.4.3. Расчет производительности ферментаторов (при производстве Амилосубтилина Гх)

В технологии ферментов помимо общепринятых понятий об активности ферментных препаратов принято пользоваться понятием активности условного ферментного препарата.

Амилолитический стандартный препарат из глубинных культур-продуцентов α -амилаз имеет активность 2300 ед на 1 г условного препарата.

За одну тонну условного препарата принимается тонна препарата со стандартной активностью.

Для пересчета выработанной товарной продукции в условные тонны можно воспользоваться формулой:

$$Q_y = \frac{Q_t \cdot A_{\phi}}{A_y},$$

где: Q_y - количество условного препарата;

Q_t - количество товарного препарата;

A_y - ферментативная активность условного препарата - 2300 ед.;

A_{ϕ} - фактическая ферментативная активность препарата - 90 ед.

Производительность ферментационного оборудования рассчитывается по формуле:

$$M = V \cdot H \cdot K_2 \cdot \frac{H}{T} \cdot \frac{A_{\phi} \cdot K_1}{A_{\text{усл.}}} \text{ усл. т/м}^3 \text{ ч,}$$

где: M - производственная мощность цеха глубинного культивирования;

V - вместимость ферментатора, м³;

H - количество ферментаторов, шт.;

K_1 - коэффициент, учитывающий потери препарата в процессе переработки культуральной жидкости ($K_1=1,2$)

K_2 - коэффициент заполнения - 0,5;

H - календарное время работы оборудования - 305 дней

Раздел 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:

$$y_m = \frac{P_m \cdot K \cdot M \cdot \Pi}{P_m \cdot K \cdot M \cdot \Pi + (P_m(1-K) + P_p)}$$

где P_m - общая явочная численность рабочих по основному производству;

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

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

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

P_p - численность рабочих, занятых немеханизированным трудом.

5.2. Уровень механизации по цехам спиртового 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%.

Раздел 6. ПОДСОБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОМЕЩЕНИЯ

Ремонтно-механические мастерские

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 табл.44.

Таблица 44

N N пп	Наименование помещений	Площадь помещений в м ² при мощности заводов в дал/сутки				
		500	1000	2000	3000	6000
1	2	3	4	5	6	7
1	Механический цех	72	108	144	144	220
2	Труборемонтная, жестяницкая	-	18	36	36	54
3	Сварочная, термическая	36	36	36	36	54
4	Точильно-шлифовальное отделение	-	-	12	18	36
5	Инструментальная	-	-	-	12	18
6	Электроремонтная мастерская	-	-	36	36	54
7	Столярная	18	36	36	36	54
8	Ремонтно-строительный цех	-	-	-	36	54

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

Хозяйственно-материальный склад

6.4. 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.

Площади склада для заводов различной мощности приведены в табл.45.

Таблица 45

N N пп	Наименование помеще- ний	Площади помещений (м ²) при мощнос- ти заводов (дал/сутки)				
		500	1000	2000	3000	6000
1	2	3	4	5	6	7
1	Хозяйственно- материальный склад	72	144	216	360	540
2	Склад химреактивов	72	144	216	360	600

Склад химреактивов

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

6.6. Площади склада для заводов различной мощности приведены в табл.45.

Зарядная станция

6.7. 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.

Гараж

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

Раздел 7. ЗАВОДСКАЯ (ЦЕХОВАЯ) ЛАБОРАТОРИЯ

7.1. Размер лаборатории (m^2) в зависимости от производительности завода проеден в табл.46.

Таблица 46

Название лабораторного помещения	Площади помещений (m^2) при мощности заводов в декалитрах спирта в сутки				
	1000	2000	3000	6000	10000
1	2	3	4	5	6
Химическая лаборатория - всего	120-124	120-124	120-124	180-200	190-200
Аналитическая лаборатория	50	50	50	60	60
Весовая	6	6	6	9	9
Помещение для приборов и проведения физико-химических измерений	14-16	14-16	14-16	18-20	18-20
Помещение для хранения реактивов	20	20	20	30	40
Кабинет заведующего лабораторией	12	12	12	14	14
Подсобные помещения	20	20	20	20	20
Сырьевая лаборатория	30	30	30	40	40

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.

7.2. Перечень лабораторного оборудования приведен в табл.47.

Таблица 47

Наименование оборудования		Тип, ГОСТ	Количество
1		2	3
1.	Бокс с предбоксником для пересева чистой культуры и ведения микробиологических работ с УФ-стерилизаций		2
2.	Вытяжной шкаф		1
3.	Стол лабораторный		4
4.	Термостат для выращивания культуры с регулированием температуры	С водяной или воздушной рубашкой $t=25-60\text{ }^{\circ}\text{C}$	2

5.	Термостат для проверки стерильности процесса, воздуха и т.д.	С водяной или воздушной рубашкой $t=37\text{ }^{\circ}\text{C}$	1
6.	Термостатная комната для установки качалки	Температура регулируется $t=28-45\text{ }^{\circ}\text{C}$	3
7.	Лабораторная качалка на 30-40 колб		2
8.	Автоклав для стерилизации питательных сред	С электрическим или паровым обогревом $t=100-140\text{ }^{\circ}\text{C}$	2
9.	Сушильный шкаф с электрообогревом и терморегулятором	$t=50-200\text{ }^{\circ}\text{C}$	2
10.	pH-метр, иономер универсальный	ЭВ-74	2
11.	Холодильник бытовой		2
12.	Весы аналитические	ВЛА-200-М АДВ-200	1
13.	Весы технические	ВЛКТ-500, ВЛКТ-160 или Госметр от 50 г до 1 кг	2 1
14.	Ультратермостат	УТ-15 или V-10, ГДР	1
15.	Фотоэлектроколориметр $\lambda\lambda=630-656\text{ нм}$	ФЭК-М или ФЭК-56М КФК-2	1

	$\lambda = 597-610$ нм		
	$\lambda = 434-453$ нм		
	$\lambda = 400-413$ нм		
16.	Микроскоп	МБИ-3 или БИО-ЛАМ Р5, Р6	1
17.	Секундомер		4
18.	Рефрактометр	РПЛ-3 или УРЛ М-1	1
19.	Плитка электрическая		3
20.	Вакуум-насос	0-50 °С	1
21.	Термометры	0-100 °С 0-150 °С	20 30
22.	Термометр контактный	0-30 °С	5
23.	Штатив для пробирок	на 20 гнезд на 40 гнезд	5 5
24.	Зажим для резиновых трубок		20
25.	Эксикатор с вставкой	∅ 250	2
26.	Очки предохранительные с бесцветными стеклами		2
27.	Шкаф медицинский одностворчатый стеклянный		4

28.	Часы настольные		1
29.	Штатив лабораторный		5
30.	Шпатели металлические, набор		2
31.	Пинцеты аналитические общего назначения		5
32.	Тигельные щипцы		5
33.	Колбонагреватели электрические		10
34.	Сахаромер с 0-10	ГОСТ 18481-81	3

Раздел 8. НОРМА 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) производство солода - 361 м³

б) производство спирта - 1600 м³

в) производство ферментов - 4000 м³ (из расчета 60 м³/ч на 1 м³ 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 табл.48-50.

Таблица 48

Расход электроэнергии на технологию по основным производствам

N N пп	Наименование потребителя	Ед. изм.	Мощность завода, дал				
			500	1000	2000	3000	6000
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Прием зерна и элеватор	кВт·ч	350	600	1100	1500	2500
2.	Производство спирта	"	650	1200	2300	3300	6000
3.	Солодовенное производство	"	600	900	1600	2100	-
4.	Производство ферментов	"	275	550	1100	1600	3200
	Итого*	"	1275	2350	4600	6400	11700
	Расход электроэнергии на 1000 дал спирта	"	2550	2350	2300	2133	1950

* Расход электроэнергии при осахаривании ферментными препаратами

Расход пара на технологические цели

N N пп	Наименование	Ед. изм	Производительность завода, дал/сутки											
			500		1000		2000		3000		6000			
			в час	в су- тки	в час	в су- тки	в час	в су- тки	в час	в су- тки	в час	в су- тки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1.	I. Производство спирта													
	1. Отделение разваривания и осахаривания пар p=0,5 МПа	т	0,3	6,0	0,6	12,0	1,2	24,0	1,8	36,0	3,6	72,0		
		"	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,6	0,6	1,2		
	2. Бройдильно-дрожжевое отделение													
		пар p=0,3 МПа	"	0,35	1,0	0,7	2,0	1,3	4,0	2,0	6,0	4,0	12,0	
		пар p=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 p=0,4 МПа	"	1,2	25	2,3	50	4,6	100	6,8	150	13,6	300	
		II. Производство ферментов												
		пар p=0,4 МПа	"	0,6	2,2	1,1	4,0	2,0	8,0	3,0	12,	6,0	24,0	
Итого		"	2,8	35,7	5,3	70,7	10,3	141,4	15,3	211,9	30,6	423,2		
	Расход пара на 1000 дал спирта	"	-	71,4	-	70,7	-	70,7	-	70,6	-	70,5		

Вода оборотная $t=20^{\circ}$	9,0	215,0	18,0	430	36,0	860,0	54,0	1290	108,0	2580
Вода питьевая $t=12-15^{\circ}$	4,0	85	8,0	170	16,0	340	24,0	510	48,0	1020

* Расход воды при выработке спирта "Экстра"

II. Солодовня										
Вода свежая $t=12-20^{\circ}$	6,0	32,0	10,0	60,0	18,0	120,0	35,0	240,0	70,0	480,0
III Производство ферментов										
Вода оборотная $t=20^{\circ}$	1,5	33,0	3,0	65,0	6,0	130,0	9,0	195	18,0	390,0
Вода питьевая $t=12-20^{\circ}$	0,6	0,6	1,2	1,2	2,4	2,4	3,6	3,6	7,2	7,2

Итого*	56,9	1079,6	111,5	2134,2	221,4	4245,9	329,6	6346,0	646,2	1265,8
в т.ч. питьевой воды	15,1	227,6	30,2	452,2	59,4	902,4	86,6	1331,6	160,2	2659,2
на 1000 дал спирта	-	2159,2	-	2134,2	-	2122,9	-	2115,3	-	2109,7

* Расход воды при осахаривании ферментными препаратами

II. <u>Производство спирта из картофеля</u>										
1. Подработка картофеля										
Вода оборотная $t=45^{\circ}$	0,25	5,0	0,5	10,0	1,0	20,0	1,5	30,0	3,0	60,0
- " - $t=20-25^{\circ}$	20,0	400,0	38,0	770	75,0	1520,0	112,0	2280	220,0	4540

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

Раздел 9. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛЬНЫМ РАБОТАМ

9.1. Автоматизация технологических процессов

Подрабочее отделение

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

- а) заблокированное управление маршрутами перегрузки зерна;
- б) предупредительную предупредительную сигнализацию;
- в) контроль работы норий (обрыв ленты, подпор зерна в приемке, нагрузка электродвигателей) с блокировкой их работы в аварийных ситуациях;
- г) контроль и сигнализация предельных уровней зерна в бункерах, периодически пополняемых (опорожняемых) в ходе транспортировки, очистки и подработки зерна;
- д) сигнализацию работы электродвигателей транспортных механизмов, вентиляторов, 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) контроль и стабилизацию температуры замеса в аппаратах ГДФО-1, ГДФО-2 и контактных головках;
- б) контроль и стабилизацию температуры массы в осахаривателе, трубопроводе охлажденной массы после теплообменника;
- в) контроль и стабилизацию уровня в паросепараторе и в осахаривателе;
- г) сигнализацию предельных значений уровня в аппаратах ГДФО-1;

- д) сигнализацию работы насосов;
- е) местный контроль температуры;
- ж) контроль давления в напорных патрубках насосов.

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

а) контроль и стабилизацию температуры массы после контактной головки, 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 перед и конденсата после барометрического конденсатора, охлаждающей воды до и после теплообменника;

в) контроль и стабилизацию давления пара в паросепараторе;

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

д) контроль и стабилизацию уровня массы в варочной колонне II ступени, в паросепараторе, 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 ступеней, в паросепараторе, в сборнике солодового молока;

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

з) контроль расхода сусла в бродильное отделение;

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

Бродильно-дрожжевое отделение

9.1.4. При проектировании автоматизации отделения дрожжегенерирования и сбраживания следует предусматривать:

- а) контроль и стабилизацию температуры в взбразивателе в дрожжанках и в бродильных чанах;
- б) контроль температуры в сборниках для дрожжей;
- в) контроль давления в нагнетательных патрубках насосов;
- г) контроль и сигнализацию предельных уровней в дрожжанках, в взбразивателе и в бродильных чанах с блокировкой работы подающих и откачивающих насосов;
- д) контроль концентрации углекислого газа в воздухе рабочих помещений с сигнализацией предельнодопустимой концентрации и включением аварийной вентиляции;
- е) дистанционное управление исполнительными устройствами и контроль их положения.

Брагоректификационное отделение

9.1.5. При проектировании автоматизации брагоректификационной установки следует предусматривать:

- а) контроль и стабилизацию температуры на тарелках питания бражной, ректификационной и сивушной колонн, эфирно-альдегидной фракции, лютерной воды и спирта после соответствующих холодильников;
- б) контроль и стабилизацию давления в верхних частях бражной, ректификационной и сивушной колонн, в нижней части эшюрационной колонны, в коллекторе пара;
- в) контроль и стабилизацию расхода бражки на установку, спирта из ректификационной колонны, лютерной воды в эшюрационную и сивушную колонны;
- г) контроль температуры воды после дефлегматоров, бражки на входе в бражную колонну, сивушных масел в зонах сбора и расхода пара на установку;

д) контроль и сигнализацию предельных значений температуры, давления и уровня в разных частях установки, а также контроль работы электроприводов насосов, контроль и сигнализацию предельной концентрации паров спирта в помещениях;

е) дистанционное управление исполнительными устройствами и электродвигателями перекачивающих насосов.

Спиртохранилище

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

а) контроль и сигнализацию предельных уровней спирта в резервуарах с блокировкой работы подающих насосов;

б) контроль давления в напорных патрубках насосов;

в) контроль концентрации паров спирта в воздухе помещений с сигнализацией ее предельного значения и включением аварийной вентиляции;

г) включение резервного вентилятора при аварийной остановке рабочего.

Солодовня

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

а) дистанционное управление маршрутами перегрузки зерна;

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

в) контроль, температура воды в замочных чанах;

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

д) контроль и стабилизацию температуры вода, подаваемой в замочные чаны в холодный период;

е) задание и автоматический отсчет длительности отдельных циклов программы операций воздушно-водяной замочки в каждом замочном чане;

ж) автоматическое поддержание заданных температурных режимов в солодо-растительных грядках;

з) контроль влажность 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 стабилизацию давления пара, воды и воздуха на соответствующих коллекторах;

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

в) измерение 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) световую и звуковую сигнализацию предельных уровней в приемном бункере зерна;

д) дозирование подачи зерна в рабочий орган дробилок;

е) дистанционное управление исполнительными механизмами.

Комплекс технических средств автоматизации

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

- надежности и достаточной точности;
- работоспособности в конкретных условиях;
- удобства обслуживания и эксплуатации;
- экономической целесообразности.

Немаловажным является учет реального состояния отечественного рынка предложений приборной продукции на период комплектации проектируемого объекта и финансовых возможностей заказчика в приобретении средств автоматизации за рубежом.

Метрологическая служба

9.1.10. 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.

9.1.11. Метрологическая служба предприятия может быть организована в виде центральной лаборатории, лаборатории или группы метрологического обеспечения.

9.1.12. С учетом объема и особенностей производства, количества и номенклатуры средств информации и автоматизации, на основании нормативных документов РДТП 18-4-80, РД 18-3-84, РДМУ 18-24-85, РД 10-04-44-25-91 могут быть определены штаты и занимаемые ими площади. Усредненные значения этих величин применительно к параметрическому ряду спиртовых заводов (цехов) приведены в табл.51.

Таблица 51

Мощность спиртовых заводов (цехов), дал в сутки	Штаты, чел.	Площади помещения, м ²
500	3	30
1000	5	45
2000	8	60
3000	8	70
6000	15	110

9.1.13. Перечень помещений и их оснащение оборудованием и приборами предусматривается в соответствии с указаниями вышеприведенной нормативной документации.

9.1.14. Объем автоматизации выполняется в полном соответствии с заданием на проектирование.

9.2. Водоснабжение и канализация

9.2.1. В спиртовом производстве используется вода питьевого качества (ГОСТ 2874-82*), 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 и помещений предприятий агропромышленного комплекса, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализацией и автоматическими установками пожаротушения", утвержденным в 1990 г. Государственной комиссией Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам.

9.2.4. Напор в системе производственного водоснабжения следует определять, исходя из условий нормальной работы технологического оборудования.

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.

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.

9.2.11. Состав сточных вод следует принимать по данным института ВНИИПБТ.

Объем и концентрация производственных сточных вод при получении спирта представлены в табл.52, 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, табл.3).

Показатели	Размерность	Производство спирта	
		зерновые культуры	картофель
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
рН	-	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 и теплоснабжение; метеорологические режимы

9.3.1. При проектировании систем отопления и вентиляции необходимо руководствоваться:

СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование",

ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны"

и другими действующими нормативными и справочными материалами.

9.3.2. Метеорологические условия и чистоту воздуха в рабочей зоне производственных, складских и административно-бытовых помещений следует проектировать в соответствии с п.2.1 ÷ 2.10 СНиП 2.04.05-91.

9.3.3. Концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений следует принимать равной ПДК, установленной ГОСТ 12.1.005-88, а также по действующим нормативным документам.

9.3.4. Концентрацию вредных веществ в приточном воздухе следует проектировать в соответствии с п.2.12 СНиП 2.04.05-91.

9.3.5. Требуемые метеорологические условия в рабочей зоне должны обеспечиваться в комплексе с организационно-технологическими мероприятиями по уменьшению выделения производственных вредностей при наиболее экономичных технических решениях.

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

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

9.3.8. Определять количество воздуха для вентиляции по кратностям воздухообмена не допускается, за исключением случаев, оговоренных в нормативных документах.

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

9.3.10. Системы отопления с местными нагревательными приборами следует предусматривать, как правило, однотрубные, горизонтально-проточные, в многоэтажных зданиях - вертикальные.

9.3.11. Для систем отопления и внутреннего теплоснабжения следует применять в качестве теплоносителя, как правило, воду; другие теплоносители допускается принимать при обосновании.

9.3.12. Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует проектировать в соответствии с п.4.24÷4.37 СНиП 2.04.05-91.

9.3.13. Расход наружного воздуха (наружного или смеси наружного и рециркуляционного) следует принимать в соответствии с п.4.42÷4.46 СНиП 2.04.05-91.

9.3.14. Распределение приточного воздуха и удаление воздуха в помещениях общественных, административно-бытовых, производственных и складских зданий следует проектировать в соответствии с п.4.49÷4.60 СНиП 2.04.05-91.

9.3.15. Аварийную вентиляцию производственных помещений, в которых возможно внезапное поступление больших количеств вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует проектировать по требованиям технологической части проекта.

Аварийную вентиляцию следует проектировать в соответствии с п.4.61÷4.67 СНиП 2.04.05-91.

9.3.16. Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует проектировать в соответствии с требованиями технологической части проекта и п.4.68÷4.71 СНиП 2.04.05-91.

9.3.17. Оборудование систем вентиляции следует принимать в соответствии с п.4.72÷4.76 СНиП 2.04.05-91.

9.3.18. Размещение оборудования для систем вентиляции следует осуществлять в соответствии с п.4.82÷4.86 СНиП 2.04.05-91.

9.3.19. Воздуховоды систем вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования следует проектировать в соответствии с требованиями п.4.109÷4.133 СНиП 2.04.05-91.

9.3.20. 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). Дымоудаление должно проектироваться в соответствии с требованиями п.5.1÷5.18 СНиП 2.04.05-91, СНиП 2.08.01-89, 2.08.02-89, 2.09.04-87.

9.3.21. Выбросы воздуха в атмосферу из систем вентиляции следует осуществлять в соответствии с требованиями п.7.1÷7.7 СНиП 2.04.05-91.

9.3.22. Отопление, вентиляцию и кондиционирование следует, как правило, проектировать, используя тепловые вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). При использовании ВЭР необходимо руководствоваться п.8.÷8.10 СНиП

2.04.05-91, рекомендациями ЦНИИПромзданий, ГПИ "Сантехпроект" и каталогами заводов-изготовителей.

9.3.23. Объемно-планировочные и конструктивные решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию предусматривать в соответствии с требованиями п.10.1 ÷ 10.7 СНиП 2.04.05-91.

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

9.3.25. Уровень автоматизации и контроля систем следует выбирать в зависимости от технологических требований и экономической целесообразности в соответствии с требованиями п.9.6 ÷ 9.13 СНиП 2.04.05-91.

9.3.26. Нормируемые уровни шума и вибрации от работы оборудования систем (кроме систем аварийной и противодымной вентиляции) - согласно ГОСТ 12.1.003-83*.

9.3.27. Эффективность действия систем и снижение капитальных и эксплуатационных затрат должны достигаться путем максимального использования производственных тепловыделений, применения совершенного отопительно-вентиляционного оборудования, рационального применения средств автоматизации для контроля и регулирования, рационального размещения оборудования сантехсистем и коммуникаций.

9.3.28. В качестве источника теплоснабжения спиртового завода может служить котельная завода или внешний источник тепла. Проектирование раздела теплоснабжения выполнять в соответствии со СНиП 2.04.07-86 и СНиП II-35-76.

9.3.29. Метеорологические условия воздуха в производственных помещениях приведены в табл.53.

Таблица 53

Наименование цеха или отделения	Холодный период го- да			Теплый период года		
	тем- пе- ра- тура, °С	относи- тельная влаж- ность, %	ско- рость дви- же- ния, м/с, не более	темпе- ратура, °С	отно- си- тель- ная влаж- ность, %	скоро- сть движе- ния, м/с, не более
1	2	3	4	5	6	7
1. Спиртовое про- изводство:						
1.1. Подработочное отделение	17- 18	не пре- вы- ша- ет 60%	0,2	На 4° выше расчет- ной тем- перату- ры на- ружного воздуха (па- ра- метры А), но не более 27/31 °С	не более 75%	0,3-0,5
1.2. Отделение раз- варивания и осахаривания	18- 20	- " -				
1.3. Бродильно- дрожжевое от- деление	18- 20	>60%, но не пре- выш. 75%	0,2			
1.4. Брагоректифи- кационное от- деление	18- 20	- " -				

1.5.	Спиртоприемное отд.	14-16	не превышает 60%				
2.	Спиртохранилище	-	-	-			
3.	Солодовня:						
3.1.	Подработочное отд.	17-18	не превышает 60%	0,2			
3.2.	Замочное отделение	12-15	>60, но не превыш. 75%	0,2			
3.3.	Солодорасти-тельное отделение	обеспечивается системой технологического кондиционирования воздуха $t_{в}=12 \div 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi=85 \div 95\%$					
3.4.	Отделение приготовления солодового молока	12-15	85-95%	0,2	на 4° выше расчетной температуры наружного воздуха (параметры А), но не более 27/31 °С	не более 75%	0,3-0,5
4.	Цех ферментных препаратов:						
4.1.	Склад сырья	10-12	не превыш. 60%	0,2			

4.2.	Отделение приготовления питательной среды	17-18	до 75%	0,2	- " -	- " -	0,3-0,5
4.3.	Ферментационное отд.	17-20	- " -	0,2			
4.4.	Отд. готовой культуры	10-12	не превыш. 60%	0,2			
5.	Вардораздаточная	10-12	>60%, но не превыш. 75%	0,2			
6.	Хранение и обработка картофеля	10-12	- " -	0,2			
7.	Зерносклад (элеватор)	-	-	0,2			
8.	Лаборатория	18-22	не превыш. 60%	0,2			
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 или 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;

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 табл.54.

Таблица 54

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 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 в помещении более двух часов непрерывно.

9.3.31. Рекомендуемые системы вентиляции приведены в табл.55.

Таблица 55

Наименование цеха или отделения	Основные вредности, выделяющиеся в помещении	Системы вентиляции			
		вытяжная	приточная		аварийная вентиляция
			в холодный и переходный период	в теплый период года	
1	2	3	4	5	6
1. Спиртовое производство:					
1.1. Подрабочее отделение	зерновая пыль	Аспирация. Общеобменная из рабочей зоны	Механическую 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	Механическую в рабочую зону	- " -	Требуется
1.4. Брагоректификационное отделение	тепло, пары спирта	Общеобменная. Работает периодически для проветривания	- " -	- " -	- " -

1.5.	Спиртоприемное отделение	пары спирта	- " -	- " -	- " -	- " -
2.	Спиртохранилище:					
2.1.	Отделение приема и отпуска спирта	пары спирта	Общеобменная из верхней и нижней зоны. Работает периодически для проветривания	Естественная	Естественная	Требуется
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 верхней и нижней зоны	Механическая сосредоточенная с подачей воздуха в верхнюю зону	- " -	- " -

3.3.	Солодорасти- тельное отделение	влага, тепло, CO ₂	Общеобмен- ная из верх- ней зоны	Обеспечивается си- стемой технологи- ческого кондицио- нирования воздуха		- " -
3.4.	Отделение приго- товления солодо- вого молока	влага	Общеобмен- ная из рабо- чей зоны	Механи- ческая сосредо- точен- ная	Меха- ничес- кая и есте- ствен- ная	- " -
4.	Цех ферментных препаратов:					
4.1.	Склад сырья	пыль	Местные отсосы и общеобмен- ная	Механи- ческая, рассре- доточен- ная с ма- лыми скоро- стями	Меха- ничес- кая и есте- ствен- ная	Не тре- буется
4.2.	Отделение приго- товления питате- льной среды	влага	Общеобмен- ная из рабо- чей зоны	Механи- ческая сосредо- точен- ная	- " -	- " -
4.3.	Ферментационное отделение	тепло	Общеобмен- ная из верх- ней зоны	Механи- ческая, сосредо- точен- ная	- " -	- " -
4.4.	Отделение гото- вой культуры	-	Местные отсосы и общеобмен- ная	Механи- ческая, рассре- доточен- ная с ма- лыми скоро- стями	- " -	- " -

5.	Бардораздаточная	тепло, влага	Общеобменная из верхней зоны	Естественная	Естественная	- " -
6.	Хранение и обработка картофеля:					
6.1.	Рештак	пыль	Общеобменная	Естественная	Естественная	- " -
6.2.	Отделение мойки картофеля	влага	Общеобменная из рабочей зоны	Механическая, сосредоточенная в верхнюю зону	Механическая и естественная	- " -
6.3.	Дробильное отделение	влага	- " -	- " -	- " -	- " -
6.4.	Отделение приготовления замеса	влага	- " -	- " -	- " -	- " -
7.	Зерносклад (элеватор):					
7.1.	Приемное устройство для зерна	зерновая пыль	Аспирация. Общеобменная естественная	Естественная	Естественная	- " -
7.2.	Рабочая башня элеватора	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -
7.3.	Надсилосное и подсилосное отделение	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -

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 $100 \text{ м}^3/\text{час}$ 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-бытовых 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 $12 \div 14 \text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi=70 \div 80\%$.

9.3.32. Системы отопления и отопительные приборы приведены в табл.56.

Помещения	Системы отопления, отопительные приборы, теплоноситель, предельные температуры теплоносителя или теплоотдающей поверхности
1	2
<p>1. Общественные и административно-бытовые</p> <p>2. Производственные:</p> <p>а) категорий А, Б и В без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли</p>	<p>Водяное с радиаторами, панелями и конвекторами, при температуре теплоносителя для систем: 95 °С - двухтрубных и 105 °С - одноконтурных.</p> <p>Водяное со встроенными в наружные стены перекрытия и полы нагревательными элементами по п.3.16.</p> <p>Воздушное.</p> <p>Местное водяное с радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя 95 °С.</p> <p>Электрическое или газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 95 °С по п.п.2.7 и 3.18</p> <p>Воздушное в соответствии с пунктами 4.10 и 4.11.</p> <p>Водяное и паровое в соответствии с пунктами 3.9, 3.19, 3.44 и 3.45 при температуре теплоносителя: воды 150, пара 130 °С.</p> <p>Электрическое и газовое для помещений категории В (кроме складов категории В) при температуре на теплоотдающей поверхности 130 °С по п.п.2.7 и 3.18.</p> <p>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 по п.п.2.7 и 3.18</p>

б) категорий А, Б и В с выделением горючей пыли и аэрозолей

Воздушное в соответствии с пунктами 4.10 и 4.11. Водяное и паровое в соответствии с пунктами 3.9, 3.19, 3.44 и 3.45 при температуре теплоносителя: воды 110 ° - в помещениях категории А и Б и 130 °С - в помещениях категории В.

Электрическое и газовое для помещений категории В (кроме складов категории В) при температуре на поверхности 110 °С по п.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.п.2.7 и 3.18

в) категорий Г и Д без выделений пыли и аэрозолей

Воздушное.

Водяное и паровое с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя: воды 150 °С, пара 130 °С.

Водяное со встроенными в наружные стены, перекрытия и полы нагревательными элементами и стояками по п.3.16.

Газовое и электрическое, в том числе с высокотемпературными темпами излучателями по п.п.2.7 и 3.18.

г) категорий Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха

Воздушное.

Водяное с радиаторами (без оребрения), панелями и гладкими трубами при температуре теплоносителя 150 °С.

Водяное со встроенными в наружные стены, перекрытия и полы нагревательными элементами по п.3.16

д) категорий Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей

Воздушное.

Водяное и паровое с радиаторами при температуре теплоносителя: воды 150 °С, пара 130 °С.

Водяное со встроенными в наружные стены, перекрытия и полы нагревательными элементами по п.3.16.

Электрическое и газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С по п.п.2.7 и 3.18

е) категорий Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей

Воздушное.

Водяное и паровое с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды 130 °С, пара 110 °С.

Водяное со встроенными в наружные стены, перекрытия и полы нагревательными элементами по п.3.16

ж) категорий Г и Д со значительным влаговыведением

Воздушное.

Водяное и паровое с радиаторами, конвекторами и ребристые трубами при температуре теплоносителя: воды 150 °С, пара - 130 °С.

Газовое с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С по п.п.2.7 и 3.18

з) с выделением возгоняемых ядовитых веществ

по специальным нормативным документам

3. Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли

Водяное и паровое с радиаторами, конвекторами и калориферами при температуре теплоносителя: воды 150 °С, пара 130 °С.

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.2.7 и 3.18

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, под использованием в качестве отопительных приборов конвекторов с кожухом, скрытой прокладке или изоляции участков, стояков и подводов 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 п.4.10.

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

4. В графе 2 приведена ссылка на пункты СНиП 2.04.05-91.

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 98-99,8% практически чистой двуокиси углерода. Процент загрязнения (влаги, спирта, летучие кислоты и т.д.) по сравнению с выделенной двуокисью углерода в процентном соотношении незначителен.

Практический выход двуокиси углерода составляет 4,5-5,0 т 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 отдельно стоящем здании. Охлаждение оборудования станции производится от системы оборотного водоснабжения.

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

1. "Правила техники безопасности на фреоновых холодильных установках", Москва, 1988 г.,

2. ВСН 362-87 ММСС СССР "Изготовление, монтаж и испытание технологических трубопроводов на P_y до 10 МПа", Минмонтажспецстрой СССР,

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

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

5. серия 7.90 6.9-2 "Тепловая изоляция трубопроводов с отрицательными температурами", ВНИПИтеплопроект,

6. серия 5.904-43 "Баки прямоугольные для холодной и отепленной воды".

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 отдельно стоящих или встраиваемых помещениях, а также в одноэтажных энергоблоках. Размещение компрессорных станций в многоэтажных зданиях не допускается.

9.4.15. В задании на проектирование воздуhosнабжения 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 $1,2 \div 1,4$.

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 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 раствором МЛ-72 трубопроводов и оборудования от нагаро-масляных отложений.

9.4.20. В компрессорных станциях с компрессорами производительностью $5 \text{ м}^3/\text{мин}$. 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 воздухоборник 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 воздухоотделители. Размещение, монтаж и эксплуатация воздухоотделителей должны отвечать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

При поставке компрессоров без воздухоотделителей последние заказываются отдельно.

9.4.24. Для удаления конденсата и масла из мест скопления их (холодильники, воздухоотделители 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.

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 $+25 \div 30$ °С.

Система водоснабжения компрессорных станций принимается только обратная. 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 10704-76*.

9.4.30. Трубопроводы неосушенного сжатого воздуха наружной проводки должны быть изолированы.

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

9.4.31. Нормативные материалы для проектирования воздушно-компрессорных станций

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов, М., 1973 г.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, Госгортехнадзор, 1987 г.

3. ВСН 362-87 ММСС СССР "Изготовление, монтаж и испытание технологических трубопроводов на P_y до 10 МПа, Минмонтажспецстрой СССР.

4. СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

5. Серия 7.903.9-2 ВНИПИТеплопроект. Тепловая изоляция трубопроводов с положительными трубопроводами.

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

7. ГОСТ 17375-83, ГОСТ 17376-83, ГОСТ 17378-83 ÷ ГОСТ 17380-83. Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные на $P_y < 10$ МПа.

8. ОСТ 92-00-39-74. Обозначения условные в гидравлических и пневматических схемах.

9. ГОСТ 25129-82*. Грунтовка ГФ-021.

9.5. Электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение

9.5.1. Разрабатываются на основе нормативных документов, утвержденных в энергетике и электротехнике, а также других включенных в "Перечень действующих общесоюзных нормативных документов по строительству и государственных стандартов", утвержденных Госстроем СССР, основные из которых приведены ниже:

ПУЭ - Правила устройства электроустановок;

ПТЭ и ПТБ - Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;

СН 174-75 - Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий;

СН 357-77 - Инструкция по проектированию силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий;

СНиП II-4-79 - Естественное и искусственное освещение;

СНиП 3.05.06-85 - Электротехнические устройства;

ВСН 294 - 79
ММСС СССР - Инструкция по монтажу электрооборудования пожароопасных установок напряжением до 1000 В;

ВСН 332 - 74
ММСС СССР - Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон;

РД 34.21.122-87
Минэнерго СССР - Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений;

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

9.5.2. Электроснабжение предприятий (цехов) осуществляется в соответствии с техническими условиями электроснабжающей организации.

Категория надежности по электроснабжению потребителей электроэнергии определяется в соответствии с ПУЭ, СН 174-75, а также технико-экономическими расчетами, с учетом местных условий электроснабжения.

Рекомендуется относить потребителей электроэнергии к категории надежности электроснабжения, указанной в табл.57.

Таблица 57

NN пп	Потребители электроэнергии	Категория надежности электроснабжения
1	2	3
1.	Приемное устройство для зерна с автотранспорта и железной дороги	3
2.	Зерносклад (элеватор):	
2.1.	силосный корпус	3
2.2.	рабочая башня	3
3.	Производственный корпус:	
3.1.	подработочное отделение	2
3.2.	отделение разваривания и осахаривания	2
3.3.	бродильно-дрожжевое отделение	2
3.4.	брагоректификационное отделение	2
3.5.	спиртоприемное отделение	2
4.	Спиртохранилище	2

5.	Солодовенное производство	2
6.	Цех ферментных препаратов	2
7.	Бардораздаточная	2
8.	Хранение и подработка картофеля:	
8.1.	рештак	2
8.2.	отделение мойки картофеля	2
8.3.	дробильное отделение	2
8.4.	отделение приготовления замеса	3
9.	Цех жидкой и твердой углекислоты	2
10.	Холодильно-компрессорная станция (фреон)	2
11.	Воздушно-компрессорная станция (для приборов КИП)	2
12.	Отопление, вентиляция:	
12.1.	рабочая вентиляция	2
12.2.	аварийная вентиляция	1
12.3.	дымоудаление	1
13.	Водоснабжение:	
13.1.	хоз.-питьевое	2
13.2.	противопожарное	1
14.	Канализация производственная и бытовая	1 или 2
15.	Станция пожарной и охранной сигнализации	1
16.	Лаборатория	3

9.5.3. Электроснабжение силового электрооборудования осуществляется напряжением 380/220 В от трансформаторных подстанций, как правило, встраиваемых в здания.

9.5.4. Для распределения электроэнергии в электроцитаховых или цехах устанавливаются силовые распределительные шкафы с автоматическими выключателями или предохранителями.

9.5.5. Магистральные и групповые электрические сети прокладываются открыто на лотках по оборудованию в коробах или трубах (пластмассовых или металлических).

При технической и экономической целесообразности электропроводка может выполняться в полу, в трубах (пластмассовых или металлических).

9.5.6. Электрическое освещение предусматривается следующих видов:

рабочее и эвакуационное, напряжением 220 В;

местное и ремонтное, напряжением 36 В и 12 В.

9.5.7. Освещенность в производственных помещениях принимается в соответствии с отраслевыми нормами и приведена в табл.58.

Нормы освещенности рабочих поверхностей производственных помещений для спиртовых заводов

NN	Наименование помещений и производственных операций	Плоскость (Г - горизонтальная, В - вертикальная) нормиров. освещен. и КЕО, высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение								Естественное освещение		Совмещенное освещение	
			Разряд, под-разряд	Нормированная освещенность, лк		Коэффициент запаса		Потеря света, %	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания	КЕО е $\frac{III}{H}$, %		КЕО е $\frac{III}{H}$, %	
				при газоразрядных лампах	при лампах накаливания	при газоразрядных лампах	при лампах накаливания				При верхнем или боковом освещении	При боковом освещении	При верхнем или боковом освещении	При боковом освещении
											При верхнем или боковом освещении	При боковом освещении	При верхнем или боковом освещении	При боковом освещении
											в зонах	на остальной	в зонах	на остальной

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	уст ой- чи- вым сне жны м по- кро- вом	ной тер- ри- то- рии	15	уст ой- чи- вы м сне жны м по- кро- вом	ь- ной тер - ри- то- рии
1.	Приемное устройство для зерна:															
1.1.	С автотранспорта	В, Г-пол	VIIIб	50	30	1,8	1,5	-	-	-	0,7	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2
1.2.	С железной дороги	В, Г-пол	VIIIб	50	30	1,8	1,5	-	-	-	0,7	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2
2.	Зерносклад (элеватор):															
2.1.	Силосный корпус	В, Г-пол	VIIIа	75	50	1,8	1,5	60	20	-	1	0,2	0,3	0,7	0,2	0,2

6.1	Склад сырья	В, Г-пол	VГ	100	75	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6
6.2	Отделение приготовления питательной среды	В, Г-пол	VБ	150	100	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6
6.3	Ферментационное отделение	В, Г-пол	VБ	150	100	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6
6.4	Отделение готовой культуры	В, Г-пол	VБ	150	100	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6
7.	Бардораздаточная	В, Г-пол	VГ	100	75	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6
8.	Бардохранилище	В, Г-пол	VIIIБ	50	30	1,5	1,3	-	-		0,7	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2
9.	Хранение и подработка картофеля:															
9.1	Рештак	В, Г-пол	VIIIБ	50	30	1,8	1,5	-	-		0,7	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2
9.2.	Отделение мойки картофеля	В, Г-пол	VБ	150	100	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6

9.3.	Дробильное отделение	В, Г-пол	VГ	100	75	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6
9.4	Отделение приготовления замеса	В, Г-пол	VБ	150	100	1,5	1,3	40	20		3	0,8	1	1,8	0,5	0,6

9.5.8. Исполнение силового и осветительного электрооборудования должно соответствовать классу помещения по ПУЭ согласно табл.61.

9.5.9. Во взрывоопасных и пожароопасных помещениях должна выполняться защита от статического электричества оборудования, трубопроводов и коробов, на которых возможно его накопление.

9.5.10. Молниезащита зданий и сооружений выполняется в соответствии с РД 34.21.122-87.

9.5.11. Расчет электрических нагрузок рекомендуется выполнить согласно "Указаниям по расчету электрических нагрузок", разработанным ВНИПИ Тяж-промэлектропроект.

При расчете рекомендуется применять коэффициенты, указанные в табл.59.

Таблица 59

NN пп	Наименование характер- ных категорий Э.П.	Коэффициент использования K_k	Коэффициент реактивной мощности (со φ)
1	2	3	4
1.	Приемное устройство для зерна с автотранспорта и железной дороги	0,4	0,8
2.	Зерносклад (элеватор):		
2.1.	силосный корпус	0,4	0,8
2.2.	рабочая башня	0,5	0,8
3.	Производственный кор- пус:		
3.1.	подрабочее отделение зерна	0,5	0,8

3.2.	отделение разваривания и осахаривания	0,5	0,8
3.3.	бродильно-дрожжевое отделение	0,5	0,8
3.4.	брагоректификационное отделение	0,5	0,8
3.5.	спиртоприемное отделение	0,5	0,8
4.	Спиртохранилище:		
4.1.	спиртоотпускное отделение	0,5	0,8
5.	Солодовенное производство:		
5.1.	подработочное отделение	0,5	0,8
5.2.	замочное отделение	0,5	0,8
5.3.	солодорастильное отделение	0,5	0,8
5.4.	отделение приготовления солодового молока	0,5	0,8
6.	Цех ферментных препаратов:		
6.1.	склад сырья	0,3	0,8
6.2.	отделение приготовления питательной среды	0,5	0,8
6.3.	ферментационное отделение	0,5	0,8
6.4.	отделение готовой культуры	0,5	0,8

7.	Бардораздаточная	0,5	0,8
8.	Хранение и подработка картофеля:		
8.1.	рештак	0,5	0,8
8.2.	отделение мойки картофеля	0,5	0,8
8.3.	дробильное отделение	0,5	0,8
8.4.	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

При отсутствии полных заданий для ориентировочных расчетов можно использовать коэффициент спроса $K_c=0,55$, коэффициент реактивной мощности $\cos \varphi=0,78$, годовое число часов использования максимума электрических силовых нагрузок - 4000 час.

9.6. Связь и сигнализация

9.6.1. Разрабатывается на основе нормативных документов, утвержденных Министерством связи СССР, а также других включенных в "Перечень действующих общесоюзных нормативных документов по строительству и государственных стандартов, утвержденных Госстроем СССР", основные из которых приведены ниже:

ВНТП 114-86
Минсвязи СССР Станции проводного вещания

ВНТП 112-86
Минсвязи СССР Станции городских и сельских телефонных сетей

ВНТП 116-80
Минсвязи СССР Проводные средства связи. Линейно-кабельные сооружения

ГОСТ 19472-88 Сети телефонные

ГОСТ 21.603-80 Связь и сигнализация. Рабочие чертежи

ГОСТ 464-79* Заземления для станционных установок проводной связи

СНиП 2.01.02-85 Противопожарные нормы

СНиП 2.04.09-84 Пожарная автоматика зданий и сооружений

СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений

СНиП II-89-80 Генеральные планы промышленных предприятий.

9.6.2. При проектировании связи и сигнализации на заводах необходимо руководствоваться техническими условиями, выданными соответствующими организациями, списками абонентов, заданием смежных отделов.

9.6.3. Для оперативного управления производством и внешней связи с городом предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

городская телефонная связь,

производственная телефонная связь,
оперативная телефонная связь,
прямая телефонная связь с жел. дор.,
производственная громкоговорящая связь,
радиофикация,
электрочасофикация,
пожарная сигнализация,
охранная сигнализация,
оповещение людей о пожаре.

9.6.4. Оборудование зданий и помещений автоматической пожарной сигнализацией следует предусматривать в соответствии с "Перечнем зданий и помещений предприятий агропромышленного комплекса, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализацией и автоматическими установками пожаротушения", утвержденным Госкомиссией Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам, 1990 г. (см. табл.61).

9.6.5. Оборудование зданий и помещений автоматической охранной сигнализацией следует предусматривать в соответствии с "Перечнем предприятий, зданий и помещений Госагропрома СССР, подлежащих оборудованию автоматической охранной сигнализацией", утвержденным зам. председателя Госагропрома СССР, 1986 г.

Раздел 10. ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

10.1. Генеральный план и транспорт

10.1.1. Генеральные планы предприятий спиртовой промышленности проектируются в соответствии с требованиями СНиП II-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий" и СНиП II-106-79 "Склады нефти и нефтепродуктов".

10.1.2. 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.

10.1.3. Здания и сооружения, технологически связанные между собой и имеющие общий внутрицеховой транспорт, рекомендуется блокировать.

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 путями.

10.1.4. Технологическое оборудование, установка которого возможна вне здания:

резервуары для спирта, барды, сборники кислоты (в климатических районах IV; II; III; IV, СНиП 2.01.01-82).

10.1.5. Места отгрузки отходов производства (барды, зерновых отходов), применяемых в качестве кормовой добавки в животноводстве, должны быть удалены от центрального въезда с учетом транспортных и людских потоков.

10.1.6. Предприятия спиртовой промышленности следует проектировать с подъездными автомобильными и железными дорогами.

Внутризаводские автодороги, служащие для транспортировки сырья, готовой продукции, барды и вспомогательных материалов, а также главный въезд на завод должны быть асфальтированы.

10.1.7. На территории предприятия, кроме основных зданий, сооружений и складских помещений, предусматриваются:

автомобильные и железнодорожные весы,

автомобильные и железнодорожные посты,

площадка для хранения двуокиси углерода.

10.1.8. При проектировании благоустройства территории предприятия предусмотреть площадки для спокойного отдыха и спортивных игр и размещать их около административно-бытовых зданий.

Расстояние между площадками спокойного и активного отдыха должно быть не менее 80 м. В качестве разделительных экранов между ними предусмотреть зеленые насаждения.

10.1.9. Ограждение промплощадок предусматривается высотой не менее 2-х метров.

10.1.10. Бытовые помещения предусматриваются в соответствии с действующими нормативами.

10.2. Архитектурно-строительная часть

Корпус производства спирта

10.2.1. Производственные здания спиртовой промышленности проектируются в соответствии

со СНиП 2.09.02-85*. Производственные здания,

СНиП 2.01.02-85*. Противопожарные нормы,

СНиП II-106-79 Склады нефти и нефтепродуктов.

10.2.2. Корпус производства спирта состоит из следующих отделений:

подработочного,

разваривания и осахаривания,

бродильно-дрожжевого,

брагоректификационного,

приема спирта.

Все эти отделения сблокированы в одном здании.

Подрабочное отделение может быть вынесено в рабочую башню элеватора.

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

10.2.4. Подрабочное отделение - многоэтажное помещение с сеткой колонн 6×6 м; высота этажа - 6,0 и 4,8 м.

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

Бродильное отделение - одноэтажное здание с сеткой колонн 6×12 м, 6×18 , 6×24 м.

Брагоректификационное отделение - многоэтажное здание с сеткой колонн 6×6 м, высота этажей 4,8; 6,0 м.

Спиртоприемное отделение - одноэтажное здание с сеткой колонн 6×6 м, 6×12 м, высотой от 7,2 до 10,8 м.

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

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

10.2.6. Наружные ограждающие конструкции зданий и помещений категорий по взрывопожарной и пожарной опасности "А" и "Б" следует проектировать легкобрасываемыми.

10.2.7. 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 Гипропищепромом-2 и ЦНИИПромзданий.

Внутренняя отделка помещений должна выполняться из негорючих материалов, допускающих проводить влажную уборку, и в соответствии с СН 181-70 и табл.60.

Таблица 60

**Таблица
внутренних отделочных работ производственных
и подсобных помещений спиртовых предприятий**

NN пп	Наименование отделений	Потолок		Стены		Панели (отделка низа стен перегородок, колонн)		Примечание
		Подготовка под окраску. Вид раствора	Вид окраски	Подготовка под окраску. Вид раствора	Вид окраски	Окра-ска или облицовка	Высо-та, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Цех производства спирта:							Кирпичные участки оштукатурить цементным раствором и окрасить вододисперсионной краской
1.1.	подрабочее отделение	затирка цементным раствором	вододисперсионная	затирка цементным раствором	вододисперсионная	-	-	- " -

1.2.	отделение раз- варива- ния и осахаривания	вором - " -	- " -	- " -	глазу- рован- ная плитка	гла- зу- ро- ван- ная плит- ка	на всю высо- ту	- " -
1.3.	бродильно- дрожжевое от- деление	- " -	- " -	- " -	- " -	- " -	2,1	- " -
1.4.	брагоректи- фикационное отделение	- " -	- " -	- " -	водо- эмуль- сион- ная	-	-	- " -
1.5.	спиртоприем- ное отделение	- " -	- " -	- " -	- " -	-	-	
2.	Спиртохрани- лище:							
2.1.	спиртоотпуск- ное отделение	затир- ка сло- жным раст- вором	извес- тковая	штукату- рка кир- пичных стен га- зоне- проница- емой штукату- ркой с добавле- нием жи- дкого стекла	извес- тковая окрас- ка	-	-	
2.2.	спиртохрани- лище	- " -	- " -	- " -	- " -	-	-	
3.	Солодовня:							

3.1.	подработочное отделение	затирка цементным раствором	водоэмульсионная	затирка цементным раствором	водоэмульсионная	-	-	
3.2.	замочное отделение	- " -	грунтовка лаком ХВ-784 или ХС-76 или ХС-724	затирка цементным раствором	глазурированная плитка	-	на всю высоту	толщина лакокрасочного покрытия - 0,1-0,5 мм
3.3.	солодорастильное отделение	- " -	покрытие эмалью ХВ-16 или ХВ-113 или ХР-110	- " -	- " -	-	-	-
3.4.	отделение приготовления солодового молока	- " -	водоэмульсионная	- " -	водоэмульсионная	-	-	
4.	Цех ферментных препаратов:							
4.1.	склад сырья	затирка цементным раствором	водоэмульсионная	затирка цементным раствором	водоэмульсионная	-	-	Кирпичные участки оштукатурить цементным раствором и окрасить водоэмульсионной краской

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 6×6 м и высотами этажей 6,0 и 4,8 м.

10.2.11. 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 производить их очистку.

10.2.12. Силосные корпуса проектируются в соответствии со СНиП 2.10.05-85 из сборных ж/б блоков или монолитными в скользящей опалубке.

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 СН 181-70 и табл.60.

Полы проектировать в соответствии со СНиП 2.03.13-88.

Солодовня

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

одноэтажной части, однопролетной, высота 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 антикоррозионную защиту всех внутренних поверхностей железобетонных и металлических конструкций, а также закладных деталей в соответствии со СНиП 2.03.11-85 и по заданию технологического отдела.

Спиртохранилище

10.2.16. Спиртохранилища с приемно-отпускным отделением проектируются 2 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 СН 181-70 и табл.60.

Хранение и подготовка картофеля

10.2.17. Картофелехранилище состоит из подработочного отделения и рештака.

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

Рештак - бункерная заглубленная конструкция открытого или закрытого типа.

10.2.18. Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с СН 181-70 и табл.60.

Проектирование полов солодовни, спиртохранилища, картофелехранилища выполнять в соответствии с "Рекомендациями по проектированию и устройству полов в цехах предприятий пивобезалкогольной, винодельческой, спиртовой, ликеро-водочной, табачной отраслей и производства глюкозно-фруктозного сиропа", разработанными совместно институтами Гипропищепром-2 и ЦНИИПромзданий.

Раздел 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 взрыво-пожаробезопасности, молниезащите зданий и сооружений в соо-

ответствии с требованиями приведенных ниже нормативных материалов, а также дополнений и изменений к ним:

СНиП 2.01.02-85* Противопожарные нормы

СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация

СНиП 2.04.02-04 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

СНиП 2.04.09-84 Пожарная автоматика зданий и сооружений

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

СНиП 2.09.02-85* Производственные здания

СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий

СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания

СНиП 2.10.05-85 Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна

СНиП 2.11.01-85* Складские здания

СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве

СН 181-70 Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий

ГОСТ 12.0.001-82* Система стандартов безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования

ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности

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* ССБТ. Конвейеры. Общие требования безопасности

СНиП II-89-80 Генеральные планы промышленных предприятий

ГОСТ 12.4.026-76* ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ОСТ 8.12.01-84 Требования безопасности к производственным процессам на элеваторах и хлебоприемных предприятиях

ОСТ 18-419-84 Система стандартов безопасности труда

ОСТ 18-420-84

ОСТ 18-421-84

ВНТП-05-88 Нормы технологического проектирования хлебоприемных предприятий и элеваторов, ЦНИИПромзернопроект

ОНТП 24-86 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Правила по технике безопасности и производственной санитарии в спиртовой и ликеро-водочной промышленности, 1980 г.

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, 1987 г.

Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок, ВНИКТИХолодпром, 1981 г.

Правила устройства и безопасной эксплуатации фресковых холодильных установок, ВНИКТИХодпром, 1988 г.

Правила техники безопасности на заводах сухого льда и жидкой углекислоты

Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Госэноргонадзор СССР, 1985 г.

Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий

Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, ВНИИТБхимпром, 1978 г.

Единая система организации работы по охране труда. Часть 2, 1983 г.

Перечень зданий и помещений АПК, подлежащих оборудованию АПС и АУП, Государственная комиссия СМ СССР по продовольствию и закупкам.

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

11.3. Конструкция оборудования и его узлов должна 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 и контрольными приборами с показанием на щите управления и на месте установки.

11.5. Аппараты, работающие без избыточного давления, но содержащие пожаро- и взрывоопасные продукты производства, необходимо рассчитывать с учетом пневматического испытания их на герметичность давлением не менее 0,01 МПа при емкости аппарата до 30 м³ и 0,005 МПа - при емкости аппарата 30 м³ и более.

11.6. Аппараты, работающие под давлением ниже 0,07 МПа, но содержащие пожаро- и взрывоопасные 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 крепиться болтами к полу с использованием опор, исключаящих смещение и опрокидывание машин и аппаратов.

11.10. Размещение оборудования и размеры проходов для его обслуживания должны отвечать требованиям "Правил по технике безопасности и производственной санитарии в спиртовой и ликеро-водочной промышленности".

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 30 м и более - 1500 м²

11.14. Спиртоотпускное, спиртоприемное отделения должны отделяться от помещения для хранения спирта противопожарной стеной 2-го 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 негорючих 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 спиртохранилище, в приемно-отпускном помещении спиртохранилища для перекачивания спирта разрешается установка насосов с электродвигателем во взрывозащищенном исполнении.

11.17. Хранение ядовитых, токсичных веществ должно предусматриваться в специальных закрытых помещениях.

11.18. Необходимость выполнения молниезащиты и категории устройств молниезащиты следует определять в соответствии с инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87 Минэнерго СССР.

11.19. Категория зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и классификация зон по ПУЭ, входящих в состав спиртзавода, а также необходимость оборудования автоматическими средствами пожаротушения и пожарной сигнализацией, приведены в табл.61, составленной в соответствии с "Перечнем зданий и помещений предприятий агропромышленного комплекса, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализацией и автоматическими установками пожаротушения", утвержденным в 1990 г.; "Перечнем зданий и помещений предприятий Минсельхозпрода с установлением их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классов взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ, утвержденным в 1991 г.

1.1.	с авто-транспор-та	В	II-II	Пыл-ное	Не пре-вы-шат-ет 60%	-	-	более 200 м ²	350-370	зер-но, ПЫЛЬ	+	-	-	
1.2.	с железной дороги	В	II-II	- " -	- " -	-	-	- " -	350-370	- " -	+	-	-	
2.	Зерносклад (элеватор):													
2.1.	силосный корпус	В	II-II	- " -	-	-	-	более 200 м ²	350-370	зер-но, ПЫЛЬ	+	-	-	
2.2.	рабочая башня	В	II-II	- " -	-	-	-	- " -	350-370	- " -	+	-	-	
3.	Произ-водст-вен-ный кор-пус:													
3.1.	подработо-чное отде-ление													
	а) дробиль-ное отде-ление	Б	В-Па	Пыл-ное	Не пре-вы-шает	17-18	от 500 м ² и бо-	до 500 м ² и бо-	-	зер-но, ПЫЛЬ	-	-	-	

					60%		лее или объе- мом до 3000 м ³	лее или объе- мом до 3000 м ³							
	б) осталь- ные поме- щения	В	II-II	Нор- - маль- - ное	- " -	18-20	1000 ² и бо- лее	до 1000 м ²	-	-	-	-	-		
3.2.	Отделение разварива- ния и оса- харивания	Д	Нор- маль- ное	Нор- - маль- - ное	- " -	18-20	не тре- буется	не тре- буется	-	-	-	-	-		
3.3.	Бродильно- дрожжевое отделение	Д	- " -	Вла- ж- ное	>60 %, но не пре- вы- шает 75%	18-20	- " -	- " -	-	-	-	-	-		
3.4.	Брагорек- ти- фика- ционное отделение	А	В-Ia	Вла- ж- ное	>60 %, но не пре- вы- шает 75%	18-20	от 500 м ² и бо- лее или объе-	до 500 м ² или объе- мом до 5000	100- 200	пары спир- та	+	-	-		

							мом до 5000 м ³ и более	м ³							
3.5.	спиртопри- ем- ное от- деление	A	B-Ia	Вла ж- ное	Не пре- вы- ша- ет 60%	14-16	от 500 м ² и бо- лее или 3000 м ³ и более	до 500 м ² или объе- мом до 3000 м ³	100- 200	пары спир- та	+	-	-		
4.	Спиртох- рани- лице:														
4.1.	спиртоот- пускное отделение	A	B-Ia	-	-	-	при пло- щади 500 м ² и бо- лее	до 500 м ²	100- 200	- " -	+	-	-		
4.2.	спиртохра- ни- лице:														
	а) открытое	-	B-IIГ	-	-	-	Предусмат- ривать стаци- онарные и пе- рвичные сред- ства пожаро- тушения и пе- редвижные		100- 200	- " -	-	-	-		

6.1.	склад сы- рья	Д	- " -	Нор - маль - ное	Не пре- вы- шает 60%	10-12	- " -	- " -	-	-	-	-	-	-	-
6.2.	отделение приготов- ления пита- тельной среды	Д	- " -	- " -	60%, но не пре- вы- шает 75%	17-18	- " -	- " -	-	-	-	-	-	-	-
6.3.	фермента- цион- ное отделение	Д	- " -	- " -	- " -	17-20	- " -	- " -	-	-	-	-	-	-	-
6.4.	отделение готовой культуры	Д	- " -	- " -	Не пре- вы- шает 60%	10-12	- " -	- " -	-	-	-	-	-	-	-
7.	Бардораз- даточная	Д	- " -	Вла ж- ное	>60 %, но не пре- вы- шает 75%	10-12	- " -	- " -	-	-	-	-	-	-	-

8.	Хранение и подработка картофеля:													
8.1.	рештак	Д	- " -	- " -	>60 %, но не превышает 75%	10-12	Не требуется	Не требуется	-	-	-	-	-	
8.2.	отделение мойки картофеля	Д	- " -	- " -	- " -	10-12	- " -	- " -	-	-	-	-	-	
8.3.	дробильное отделение	Д	- " -	- " -	- " -	10-12	- " -	- " -	-	-	-	-	-	
8.4	отделение приготовления замеса	Д	- " -	- " -	- " -	10-12	- " -	- " -	-	-	-	-	-	
9.	Лаборатория	В	- " -	- " -	Не превышает 60%	18-22	Не требуется	Независимо от площади	400-600	деревя	+	-	-	

Раздел 12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1. Раздел разрабатывается на основании:

задания на проектирование, утвержденного заказчиком;

технических условий на водоснабжение, канализацию, теплоснабжение и газоснабжение;

технологических и строительных решений.

12.2. Характеристики предприятия как источника загрязнения приведены в табл.62.

Таблица 62

№ пп	Наименование отделений основного и вспомог. производства	Источники выделения вредных веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Наименование выброса
1	2	3	4	5
1.	Основное производство			
	Элеватор			
	прием зерна с автотранспорта	узлы пересыпки зерна	трубы аспирационных систем	органическая пыль
	прием зерна с железной дороги	- " -	- " -	- " -
	рабочее здание	- " -	- " -	- " -
2.	силосные корпуса	- " -	- " -	- " -
	Производство спирта:			

	дробильное отделение	дробилка, вальцовый станок, измельчитель	трубы аспирационных систем	органическая пыль
	приготовление спирта	бродильные чаны, мерники и т.д.	трубы вентиляционных систем	этиловый спирт
	- " -	обработка оборудования	- " -	формальдегид
3.	Спиртохранилище:			
	приемное отделение	мерники для спирта	трубы вентиляционных систем	этиловый спирт
	хранилище	резервуары для спирта	- " -	- " -
	отпускное отделение	мерники для спирта	- " -	- " -
	Вспомогательное производство			
1.	Холодильно-компрессорная станция	холодильные машины	трубы вентиляционных систем (аварийный выброс)	аммиак или фреон
2.	Мастерские:			
	механический цех	металлообрабатывающие станки	трубы вентиляционных систем	пыль абразивов и металлов (по окислам железа)
	сварочное отделение	стол сварщика	- " -	пыль неорганическая (по окислам)

3.	Котельная	котлы	дымовая труба	<p>железа), окислы марганца</p> <p>окись углерода, окислы азота /при работе на природном газе/</p> <p>окись углерода, окислы азота, сернистый ангидрид, сажа /при работе на мазуте/</p> <p>окись углерода, окислы азота, диоксид серы, пыль неорганическая /при работе на угле/</p>
----	-----------	-------	---------------	---

12.3. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых производством в атмосферу, приведен в табл.63.

Таблица 63

N N пп	Наименование вредных веществ	Список загрязняющих веществ		ПДК ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности
		N вещества в списке	N списка		
1.	Органическая пыль (зерновая)	50	3086	0,5	4
2.	Этиловый спирт	233	3086	5,0	4
3.	Пыль абразивов и металлов (по окислам железа)	116	3086	0,4	3
4.	Фреон	97	3086	100	4
5.	Аммиак	17	3086	0,2	4
6.	Окислы марганца	145	3086	0,01	2
7.	Формальдегид	268	3086	0,035	4
8.	Окись углерода	260	3086	5,0	4
9.	Окислы азота (по двуокиси азота)	1	3086	0,085	4
10.	Сернистый ангидрид	20	3086	0,5	3
11.	Сажа	215	3086	0,15	4

12.4. Ориентировочные удельные величины загрязняющих веществ, отходящих от технологических процессов производства спирта, представлены в табл.64.

Таблица 64

№ пп	Наименование производственных отделений	Наименование загрязняющего вещества	Удельные показатели выбросов
1	2	3	4
1.	Элеватор	органическая пыль	0,0172 г/сек. на 1000 дал спирта
2.	Производство спирта		
	Дробильное отделение	органическая пыль	0,18 кг/тыс. дал спирта
	Приготовление спирта	этиловый спирт	31,34 кг/тыс. дал спирта
	Обработка оборудования	формальдегид	0,0002 г/сек
3.	Спиртохранилище с приемным и отпускным отделениями	этиловый спирт	4,6 кг/тыс. дал спирта
4.	Вспомогательное производство		
	Холодильно-компрессорная станция	аммиак (фреон)	0,0003 г/сек
	Механические мастерские	пыль нетоксическая	0,002 г/сек
	Сварочное отделение	- " -	0,0017 г/сек
		окислы марганца	0,0002 г/сек

Удельные показатели выбросов могут быть использованы для прогнозирования загрязнения воздушного бассейна.

Величина выбросов вредных веществ не должна превышать количества, установленного нормативами.

12.5. Способ оценки величины выделения загрязняющих веществ

Расчет валовых выбросов вредных веществ в атмосферу должен быть выполнен на основании следующих нормативных документов:

Сборника удельных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса, согласованного ГУНТП и ЭН Госкомприроды СССР 06.02.90 г.;

Методических указаний по расчету величин выбросов и установлению допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий перерабатывающей промышленности Госагропрома СССР, согласованных Госгидрометом СССР;

Методических указаний по расчету выброса вредных веществ автомобильным транспортом, Гидрометеиздат, 1985 г.;

Методических указаний по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью 30 т/час, Гидрометеиздат, 1985 г.

12.6. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ

Контроль проводится в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86, "Руководством по контролю загрязнения атмосферы" (под ред. Берлянда М.В., Сидоренко Г.М., Гидрометеиздат, 1979 г.).

Периодичность контроля за соблюдением нормативов ПДВ составляет 2 раза в год, а периодичность контроля в периоды 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 газовой 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, 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 повышением выделения 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 объемом производства путем частичной или полной остановки агрегатов и цехов предприятия.

Эффективность снижения приземных концентраций загрязняющих веществ при осуществлении этих мероприятий должна составлять до 20% по II режиму и еще до 20% по III режиму, чтобы суммарное снижение приземных концентраций по трем режимам было 40-60%.

12.8. Перечень использованной литературы

1. СНиП 1.02.01-85 "Инструкция о составе, порядке разработки, согласовании и утверждении проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений"

2. Руководство по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий, Стройиздат, 1984 г.

3. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" от 03.03.92 г.

4. ОНД-86 Госгидромета "Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий".

5. Временная методика нормирования промышленных выбросов в атмосферу (расчет и порядок разработки норматива предельно допустимых выбросов), Госкомгидромет, 1981 г.

6. Временные указания по определению фоновых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе для нормирования выбросов и установления предельно допустимых выбросов, М., Гидрометеиздат, 1979 г.

7. ОНД 1-84 Госкомгидромета.

8. Контроль за выбросами в атмосферу и работой газоочистных установок. Практическое руководство, М.

9. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, утвержденный Главным санитарным врачом СССР.

10. Списки предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействий (ОБУВ) в атмосферном воздухе и водоемах, утвержденные Минздравом СССР, и дополнения к ним за 1978-1985 гг.

11. Руководящие указания по расчету выбросов твердых частиц и окислов серы, углерода, азота с дымовыми газами котлоагрегатов СПО "Союзтехэнерго".

12. ГОСТ 17.1.1.01-77* Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод.

13. ГОСТ 17.2.1.02-76* Охрана природы. Атмосфера.

14. ГОСТ 17.2.1.04-77* Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические факторы загрязнения. Промышленные выбросы.

15. ГОСТ 17.5.1.01-83 Охрана природы. Рекультивация земель.

16. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах, утв. Минздравом СССР N 3223-85 от 12.03.85 г.

17. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и хозяйственных зданий и на территории жилой застройки, утв. Минздравом СССР N 3077-84 от 03.08.84 г.

18. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью 30 т/час. М., Гидрометеиздат, 1985 г.

19. Методические указания по расчету выброса вредных веществ автомобильным транспортом, М., Гидрометеиздат, 1985 г.

20. Рекомендации по проектированию отопления и вентиляции заготовительных и сборочно-сварочных цехов. АЗ-499 "Сантехпроект".

21. Методические указания по расчету величин выбросов и установлению допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий перерабатывающей промышленности Госагропрома СССР, утв. Управлением нор-

мирования и надзора за выбросами в природную среду Госкомгидромета СССР 03.03.88 г.

22. Сборник удельных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса, утв. ГУНТП и ЭН Госкомпроруды СССР 05.02.90 г.

Раздел 13. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели спиртовых зерно-картофельных заводов приведены в табл.65.

Таблица 65

N N п п	Наименование показателей	Ед. изм.	Типоразмеры предприятий, дал в сутки				
			500	1000	2000	3000	6000
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Мощность (выпуск) продукции	дал в сут-ки	500	1000	2000	3000	6000
		тыс. дал спирта-ректификата в год	140,1	280,2	560,4	912,6	1814,5
		тыс. дал а/а	135,0	270,0	540,0	879,3	1747,6
	в т.ч. спирт-ректификат "Экстра"		67,6	135,3	270,6	434,0	1048,6
	- спирт-ректификат высшей очистки		67,4	134,7	269,4	445,3	699,0

2	Среднегодовая списочная численность промышленно-производственного персонала	чел.	139	149	189	207	253
	в том числе:						
	- рабочих	"	117	127	159	172	218
	- специалистов и служащих	"	22	22	30	35	35
3.	Производительность труда на 1 работающего в натуральном выражении	тыс. дал а/а	0,99	1,8	2,9	4,3	7,0
4.	Трудоемкость продукции						
	на весь выпуск	тыс. чел. дней	41,5	44,5	56,7	62,2	76,2
	на 1000 дал а/а	"	0,31	0,16	0,11	0,07	0,04
5.	Материалоемкость 1000 дал а/а (по расходу сырья)						
	зерна	тонн	30	30	30	30	30
	картофеля	"	110	110	110	110	110
6.	Энергоемкость						
	- по расходу электроэнергии (на технологию)	кВт·ч на 1000 дал а/а	2550	2350	2300	2133	1950
	- по расходу пара (на технологию)	тонн на 1000 дал а/а	71,4	70,7	70,7	70,6	70,6

	- по расходу воды (на технологию)	м ³ на 1000 дал	557	553	552	544	543
7.	Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом (в основном производстве)	а/а %	13	14	16	16	13

Раздел 14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

14.1. 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.

14.2. 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.

В подработочном отделении рабочие на обработке картофеля работают 90 дней (рабочие сезонные). Среднегодовая численность этих рабочих определена

с коэффициентом 0,30 (90 дн.:305 дн.), а остальные дни они работают на обработке зерна.

Расчет численности произведен по зерно-картофельным предприятиям следующих типоразмеров: 500, 1000, 2000, 3000, 6000 дал в сутки.

На зерно-картофельных заводах предусмотрена работа подработочного отделения: на картофеле - 100 дней в году, а остальные 205 дней - на зерне.

14.3. Расчет профессионального состава рабочих (явочная численность) приведен в табл.66.

Таблица 66

		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	2	2	2	2	2
2.	Зернохранилище (элеватор для хранения и очистки зерна)					
	Приемщик-сдатчик пищевой продукции	1	1	2	2	2
	Машинист очистительных машин	1	1	2	2	2
	Транспортерщик	1	1	1	1	1

	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	1	1	1	1	1
<hr/>						
	Итого:	4	4	6	6	6
3*	Подработочное отделение:					
	- картофеля					
	Приемщик картофеля - транспортерщик	3	3	3	3	3
	Мойщик картофеля	3	3	3	3	3
	Машинист дробильных установок	-	3	3	3	3
<hr/>						
	Итого:	6	9	9	9	9
	- зерна					
	Приемщик зерна	1	1	1	1	1
	Машинист дробильных установок	3	3	3	3	5
<hr/>						
	Итого:	4	4	4	4	6
4.	Варочное отделение					
	Варщик сырья	3	3	3	3	6
	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	-	-	1	1	1
	Обработчик технологических емкостей и оборудования	1	1	1	1	2

	Уборщица производств. помещен.	1	1	1	1	1
<hr/>						
	Итого:	5	5	6	6	10
5.	Отделение охлаждения					
	Аппаратчик процесса охлаждения	-	-	3	3	3
6.	Дрожжевое отделение					
	Оператор выращивания дрожжей	3	3	3	3	3
7.	Бродильное отделение					
	Аппаратчик процесса брожения	3	3	3	3	5
	Уборщица производственного помещения	1	1	1	1	1
<hr/>						
	Итого:	4	4	4	4	6
8.	Брагоректификационное отделение					
	Аппаратчик перегонки и ректификации спирта	3	3	3	3	3
9.	Спиртохранилище					
	Сливщик-разливщик (прием и отпуск спирта)	1	1	2	2	2
10.	Бардораздаточное отделение					
	Приемщик-сдатчик	1	2	2	2	2

11 **.	Ферментационный цех						
	Приемщик-сдатчик	пищевой	1	1	1	1	1
	продукции						
	Оператор ферментации		4	4	4	4	4
	Оператор приготовления раствора питательной среды		-	-	2	2	4
	Уборщица	производственного помещения	1	1	1	1	1

	Итого:		6	6	8	8	10
12.	Отделение по обслуживанию технологического оборудования и электрооборудования						
	Слесарь-ремонтник		3	3	3	3	3
	Электромонтер по обслуживанию электрооборудования		-	-	3	3	3

	Итого:		3	3	6	6	6
	ВСЕГО рабочих основного производства		38	42	54	54	62

* В подработочном отделении на обработке картофеля рабочие работают 90 дней (сезонные рабочие), а остальные дни они работают на приеме и обработке зерна.

** При использовании солода рабочие ферментационного цеха будут работать в солодовне.

14.4. Списочная (среднегодовая) численность рабочих по спиртовым заводам приведена в табл.67.

Таблица 67

(чел.)

		Типоразмеры предприятий по суточному выпуску продукции				
		500 дал	1000 дал	2000 дал	3000 дал	6000 дал
Рабочие основного производства						
1.	Приемное устройство с ж/д и автотранспорта					
	Загрузчик-выгрузчик	3	3	3	3	3
2.	Зернохранилище (элеватор для хранения и очистки зерна)					
	Приемщик-сдатчик пищевой продукции	1	1	3	3	4
	Машинист очистительных машин	2	2	3	3	3
	Транспортерщик	2	2	2	2	2
	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	1	1	2	2	2

	Итого:	6	6	10	10	11
3.	Подработочное отделение					
	- картофеля					

	Приемщик-сдатчик (транспортчик)	1	1	1	1	1
	Мойщик картофеля	2	2	2	2	2
	Машинист дробильных установок	-	1	1	1	1
<hr/>						
	Итого:	3	4	4	4	4
	- зерна					
	Приемщик зерна	1	1	1	1	1
	Машинист дробильных установок	4	4	4	4	8
<hr/>						
	Итого:	5	5	5	5	9
4.	Варочное отделение					
	Варщик сырья	5	5	5	5	10
	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	-	-	2	2	2
	Обработчик технологических емкостей и оборудования	1	1	1	1	2
	Уборщица производств. помещения	1	1	1	1	1
<hr/>						
	Итого:	7	7	9	9	10
5.	Отделение охлаждения					

	Аппаратчик процесса охлаждения	-	-	5	5	5
6.	Дрожжевое отделение					
	Аппаратчик выращивания дрожжей	5	5	5	5	8
7.	Бродильное отделение					
	Аппаратчик процесса брожения	5	5	5	5	9
	Уборщица производственного помещения	1	1	1	1	1

	Итого:	6	6	6	6	10
8.	Брагоректификационное отделение					
	Аппаратчик перегонки и ректификации спирта	5	5	5	5	5
9.	Спиртохранилище					
	Сливщик-разливщик (прием и отпуск спирта)	2	2	3	3	3
10.	Бардораздаточное отделение					
	Приемщик-сдатчик	1	2	2	2	2
11.	Ферментационный цех					
	Приемщик-сдатчик пищевой продукции	2	2	2	2	2
	Оператор ферментации	7	7	7	7	7
	Оператор приготовления раствора питательной среды	-	-	3	3	6

	Слесарь					
	Уборщица производственного помещения	1	1	1	1	1
<hr/>						
	Итого:	10	10	13	13	16
12.	Отделение по обслуживанию технологического оборудования и электрооборудования					
	Слесарь-ремонтник	3	3	3	3	3
	Электромонтер по обслуживанию электрооборудования	-	-	4	4	4
<hr/>						
	Итого:	3	3	7	7	7
	ИТОГО рабочих основного производства	53	54	73	73	94
	Рабочие подсобно-вспомогательных служб					
	Электроцех	7	8	10	12	15
	Служба связи	1	1	1	1	1
	Углекислотная станция	7	8	8	8	11
	Холодильно-компрессорная станция	5	6	6	6	6
	Воздушно-компрессорная станция	5	5	5	5	10
	Служба отопления, вентиляции и кондиционирования	8	9	10	12	14

Очистные сооружения	5	5	5	6	6
Метрологическая служба	4	5	7	9	13
Ремонтно-механический цех	3	7	8	10	12
Ремонтно-строительный цех	2	2	4	5	7
Тепловой пункт	5	5	5	8	8
Материальный склад	2	2	3	3	5
Котельная	10	10	14	14	16
ИТОГО рабочих подсобно-вспомогательных служб	64	73	86	99	124
ВСЕГО рабочих	117	127	159	172	218

14.5. Квалификационный перечень рабочих основного производства, функциональное разделение труда и санитарные категории приведены в табл.68.

Таблица 68

Наименование профессий		Функции	Санитарная категория	Категория работ СНиП 2.09.04-87	Разряд
1		2	3	4	5
1.	Приемное устройство с ж/д и автотранспорта				
	Загрузчик-выгрузчик	подготовит., технологич.	Іб	Іг	ІІ, ІІІ
2.	Зернохранилище (элеватор для хранения и очистки зерна)				
	Приемщик-сдатчик пищевой продукции	контрольная	ІБ	ІА	ІІ-ІV
	Машинист очистительных машин	технологическая	Іб	Іб	ІІ-ІV
	Транспортерщик	транспортная	Іб	Іб	ІІ, ІІІ
	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	ремонт и наладочная	Іа	Ів	ІІІ-ІVІ
3.	Подработочное отделение:				
	- картофеля				
	Приемщик картофеля (транспортерщик)	контрольная	Іб	Іг	ІІ-ІV
	Мойщик картофеля	подготовит.	Іб	Іг	І-ІІІ
	Машинист дробильных установок	технологич.	Іб	Іб	ІІ-ІV

	- зерна				
	Приемщик зерна	подготовит.	Iб	Iб	II-IV
	Весовщик	технологич.	Iб	Iб	
	Машинист дробильных установок	технологич.	Iб	Iб	II-IV
4.	Варочное отделение				
	Варщик сырья	технологическая	Iб	Iб	IV, V
	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	ремонт и наладочная	Iа	IIв	IV-VI
	Обработчик технологических емкостей и оборудования	подготовительная	Iб	IIв	II, III
	Уборщица производствен. помещения		Iб	Iб	-
5.	Отделение охлаждения				
	Аппаратчик процесса охлаждения	технологич.	Iб	Iб	III-V
6.	Дрожжевое отделение				
	Оператор выращивания дрожжей	технологич.	Iб	Iб	III, IV
7.	Бродильное отделение				
	Аппаратчик процесса брожения	технологич.	Iб	Iб	III-VI
	Обработчик технологических емкостей	подготовит.	Iб	IIв	I-III

	Наладчик оборудования в производстве пищевой продукции	ремонт и наладочная	Iа	IIв	IV-VI
	Уборщица произв. помещен.		Iб	Iб	-
8.	Брагоректификационное отделение				
	Аппаратчик перегонки и ректификации спирта	технологич.	Iб	Iб	IV-VI
9.	Спиртохранилище				
	Сливщик-разливщик (прием и отпуск спирта)	технологич. контрольная	Iб	IIг	II-IV
10.	Бардораздаточное отделение				
	Приемщик-сдатчик	контрольная	Iб	IIг	II-V
11.	Ферментационный цех				
	Приемщик-сдатчик пищевой продукции	контрольная	Iб	Iб	II-IV
	Оператор ферментации				
	Оператор приготовления раствора питательной среды	технологич.	Iб	Iб	II-IV
	Уборщица произв. помещения	-	Iб	Iб	-
12.	Отделение по обслуживанию технологического оборудования и электрооборудования				
	Слесарь-ремонтник	ремонт и наладочная	Iб	Iб	II-VI
	Электромонтер по обслуживанию электрооборудования	ремонт и наладочная	Iб	Iв	II-VI

14.6. При разработке представляемых "Норм технологического проектирования предприятий спиртовой промышленности" использованы следующие документы:

"Извлечение из единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, занятых в отраслях пищевой промышленности", М., 1989 г.

Постановление Госкомитета СМ СССР по труду и социальным вопросам и секретариата ВЦСПС от 23.09.86 г. N 353/22-9 "Об утверждении перечней отдельных профессий рабочих-повременников, занятых в производственных отраслях народного хозяйства (за исключением железнодорожного транспорта и метрополитенов), которым устанавливаются месячные оклады и размеры этих окладов".

Нормативы численности рабочих основного и вспомогательного производства спиртовых заводов, М., 1983 г.

Приказ "Об утверждении нормативов численности инженерно-технических работников и служащих предприятий спиртовой и ликеро-водочной промышленности" N 316 от 26.07.84 г., Москва.

ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания.

Для определения удельного веса ручного труда была использована "Инструкция к форме единовременного учета численности по профессиям по состоянию на 1 августа 1989 г.", утв. постановлением Госкомстата СССР от 18.04.89 г. N 80.

Раздел 15. ТРЕБОВАНИЯ НОТ В ПРОИЗВОДСТВЕ

15.1. При разработке проектов спиртовых зерно-картофельных заводов научную организацию труда (НОТ) предусматривать в соответствии с отраслевыми требованиями и нормативными материалами по НОТ.

Проектирование технологических процессов с учетом комплекса требований НОТ должно обеспечивать:

- рациональные маршрутные схемы технологических и людских потоков и всего производственного процесса;

- расстановку и использование рабочих кадров в соответствии с оптимальным разделением и кооперацией труда;
- наименьшую длительность производственного цикла, наиболее эффективное использование оборудования;
- высокую производительность труда;
- благоприятные условия труда и полную безопасность работ.

15.2. Требования по научной организации труда охватывают в комплексе основные аспекты технологического проектирования предприятий, определяющие решения по формированию технологических и производственных процессов, структуры предприятия.

15.3. Состав требований НОТ при разработке и проектировании технологических процессов должен учитываться на стадии технического и рабочего проектирования предприятий по выпуску спирта.

Текст документа сверен по:
официальное издание
/"Гипропищепром-2" - М., 1993