

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ТЕШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

# **Выпускная квалификационная работа**

**на тему: Технология получения кормовых добавок при производстве  
пива из пивной барды**

**Выполнил:**

**Алимардонов Б. 42-11**

**БТ**

**Руководитель:**

**Шарафутдинова Н.Т.**

**Ташкент 2015**

Технология приготовления кормовых добавок при *Лист*  
производстве пива из пивной барды *1*

*Ўзгар. бет Хужжат № Имзо Сана*

## Содержание.

Введение.....2

### I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Теория физико-химических основ производства.....6

2. Основная технология производства и его описание.....11

3. Принцип работы основного оборудования.....24

и его техническая характеристика.

4. Характеристика схожего (идентичного) оборудования.....26

5. Характеристика используемого сырья.....28

6. Вспомогательные материалы, отходы и их использование.....30

### II. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

1. Продуктовый расчет.....40

2. Расчет оборудования (основного и вспомогательного оборудования)49

3. Механический расчет.....50

4. Выбор основного оборудования и его расчет.....53

5. Технохимический контроль производства.....55

### III. АВТОМАТИЗАЦИЯ, ОХРАНА ТРУДА

### И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Автоматизация основного оборудования.....59

2. Охрана труда.....73

3. Гражданская оборона.....85

4. Охрана окружающей среды.....94

5. Экономическая часть.....102

6. Заключение.....105

7. Список используемой литературы.....107

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						2
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Введение

Эффективность развития животноводства во многом определяется состоянием кормовой базы. Поиск принципиально новых путей и экономическое обоснование технологических решений в области производства новых видов углеводно-белковых кормов на основе отходов пищевого производства имеет сегодня актуальное значение.

Отходы пищевого производства - это важная составляющая часть сырьевой базы животноводства. Сегодня сложилась ситуация, когда объемы этих отходов можно сопоставить с объемами исходного сырья, что позволяет получать полноценные корма с минимальными затратами на их производство и решать проблемы экологии, которые возникают при их утилизации.

Сегодня состояние пищевой перерабатывающей промышленности требует комплексного решения вопросов утилизации отходов, в том числе и пивоваренных производств. Эти отходы являются ценным кормовым продуктом, однако, быстро разлагаясь, становятся непригодными для дальнейшего использования. Поэтому переработка основных отходов пивоваренного производства является важной задачей для обеспечения кормовой базы сельскохозяйственного комплекса и предотвращения загрязнения окружающей среды, а так же поиска дополнительных источников белка в виде новых кормовых продуктов. Применение, которых позволило бы повысить биологическую ценность и продуктивность действия комбикормов, а также эффективность их использования в рационе сельскохозяйственных животных.

Поэтому целесообразным является переработка пивной дробины. В сельском хозяйстве пивная дробина используется для скармливания домашним животным как молокогонный высокобелковый корм и использование ее как ценного биологически активного сырья в кормовых целях при производстве

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						3
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

биологически активных кормовых добавок, кормов и кормовых смесей.

Вырабатывается в следующих видах:

- сырая (отход зернового сырья ),
- сухая (высушенная сырая дробина),
- гранулированная (высушенная и подвергшаяся грануляции).

Сухую пивную дробину можно отнести к группе кормовых добавок с высоким содержанием протеина, макро и микро минеральных веществ. Ее можно применять в качестве компонента комбикормов для растущего и откармливаемого молодняка свиней.

Нами получен и предлагается к внедрению углеводно-белковый корм, на основе влажной и сухой пивной дробиной с использованием закваски Леснова. Переработка в углеводно-белковый корм пивной дробины позволит бесперебойно поддерживать нормальный жизненный цикл животноводческих предприятий даже в зимне-весенний период - период повышенного спроса на корма и комбикорма.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						4
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## Теория физико-химических основ производства

### Физико-химический состав вторичных сырьевых ресурсов

Показатель	Содержание в сырье, %		
	Солома гречихи	Свекловичный жом	Тыквенное сырье
Сырой протеин	2,54	4,5	6,4
Клетчатка	45,78	3,7	4,2
Жир	1,16	0,8	2,94
Зола	2,19	0,64	2,63

Из табл. 1 следует целесообразность использования для получения функциональных продуктов питания соломы гречихи, которая в составе практически не имеет витаминов, но содержит пищевые волокна (целлюлоза, гемицеллюлоза), выводящие из организма вредные вещества.

Клетчатка соломы гречихи подвергается микробной биоконверсии в углеводно-белковый кормовой продукт, содержание сырого протеина в котором составляет 18,6 %, а клетчатки 26,4 %.

Свекловичный жом и тыквенное сырье богаты биологически активными веществами, но калорийность этих сырьевых источников низкая (содержание сырого протеина и сырой клетчатки составляет 4,5 и 6,4 %; 3,7 и 4,2 %, соответственно. Свекловичный жом характеризуется наличием пектиновых веществ (6,43 %), способных выводить из организма радионуклиды, улучшать всасывательную функцию толстой кишки, обладающих бактерицидным действием в отношении патогенной микрофлоры и содержащих витамин С.

Тыквенное сырье является источником витамина С, который обладает антиоксидантными, иммуностимулирующими свойствами и содержит пектиновые вещества.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						5
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Проведенный анализ подтверждает возможность использования в качестве биологически активных компонентов свекловичного жома, соломы гречихи и тыквенного сырья.

Обогащение соломы гречихи функциональными компонентами проводили на стадии ферментативного гидролиза экспериментальных субстратов в соотношении 1:1 – солома гречихи и свекловичный жом, солома гречихи и тыквенное сырье.

Ферментативный гидролиз 10 %-х водных суспензий экспериментальных субстратов проводили 0,5 % раствором целовиридина Г20Х с использованием дополнительной механической обработки и внесением этой же дозы фермента в реакционную смесь через 2 часа при pH 5,0, температуре 50 °С при постоянном перемешивании реакционной среды со скоростью 150–200 об./мин. Эффективность ферментативного гидролиза представлена в табл. 2.

Таблица 5

Химический состав пивной дробины (50 % несоложенной ржи + 48 % ячменного солода + 2 % карамельного солода)

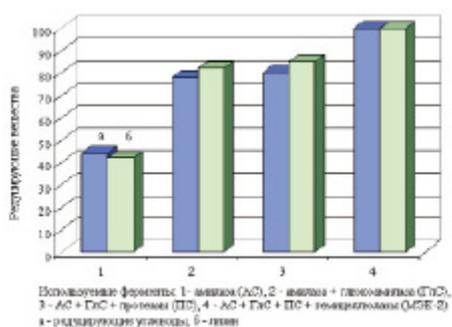
Химический состав, %	Значение показателей
Массовая доля растворимых с сухих веществ	7,20
Свободные сахара	0,23
Декстрины	0,72
Массовая доля редуцирующих веществ (гидролиз 60 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	4,47
Гексозы	1,76
Аминный азот, мг/100 см <sup>3</sup>	82,0

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 6
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Белок	0,28
Крахмал	26,6

Богатый состав такой среды дает возможность вести процесс биосинтеза более экономично, снизить расход дополнительных питательных веществ, необходимых для продуцентов лизина. Для конверсии крахмала, глюкоанов и белковых веществ использовали ферменты микробного происхождения: бактериальные  $\alpha$ -амилазы и глюкоамилазы, целлюлазы, ксиланазы,  $\beta$ -глюканызы, лейцинаминопептидазу и карбоксипептидазу совместно с протеиназами соответственно (рисунок).

Известно, что бактериальная  $\alpha$ -амилаза обладает высокой способностью к декстринизации крахмала и в меньшей степени – к образованию мальтозы. Декстринизация крахмала питательной среды под действием только одной  $\alpha$ -амилазы обеспечивала накопление 48 % редуцирующих углеводов и синтез 47 % лизина от максимального уровня. В дальнейшем гидролиз субстрата осуществляли совместно  $\alpha$ -амилазой и глюкоамилазой, так как среди продуктов гидролиза крахмала глюкоамилазой преобладает глюкоза, которая легко усваивается бактериями. Поэтому введение этого фермента позволило увеличить концентрацию редуцирующих веществ в среде на 27 % и повысить эффективность биоконверсии углевода сырья в целевой продукт.



Влияние ферментов на накопление редуцирующих веществ и синтез лизина  
 Совместное осахаривающее действие  $\alpha$ -амилазы и глюкоамилазы с образованием глюкозы позволило повысить выход лизина на 31 %.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 7
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Введение протеаз способствовало накоплению в среде аминокислот в свободной форме и увеличению содержания легкоусвояемого аминного азота, что обеспечивало повышение степени конверсии углеводов в лизин. Максимальный выход лизина был достигнут при использовании комплекса гидролитических ферментов – МЭК-2. Использование обработанного ферментами пивного сусла, как добавки к питательной среде, позволило снизить количество кукурузного экстракта, вносимого в питательную среду, как ростового фактора (табл. 6).

Таблица 6

Эффективность конверсии пивной дробины в качестве источников углеводов питательной среды в лизин

Питательная среда			Содержание аминного азота, мг/100 мл	Потребление углеводов, г/100 мл	Лизин, г/л	Процент конверсии
Обработка ферментами пивной дробины	Дробина/вода/сусло, %	Экстракт, %				
АС + ГлС + ПС + гемицеллюлазы (ФК-4)	40/60/0	4,0	68	2,8	8,2	29,3
	40/40/20	0,0	28	4,1	11,0	26,8
		1,0	39	5,2	16,5	31,7
		2,0	57	6,3	20,7	32,9
		4,0	110	6,5	21,7	33,3
	40/20/40	0,0	42	6,9	22,8	28,5
		1,0	52	7,8	28,8	36,9
		2,0	89	7,9	29,2	37,0
		4,0	127	7,9	29,3	37,1

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						8
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Таким образом, повышению эффективности конверсии углеводов питательной среды, конструируемой на основе полупродуктов и отходов пивоваренного производства, способствует не только повышение накопления в среде усвояемых углеводов, но и свободных аминокислот. Введение пивного суслу в количестве 20–40 % на фоне дробины, обработанной гидролазами, обеспечивало увеличение конверсии в лизин в 2,6–3,6 раза соответственно. Использование протеолитических ферментов позволило снизить в 4 раза расход ростового фактора – кукурузного экстракта, оптимальный уровень которого составил 1,0 %.

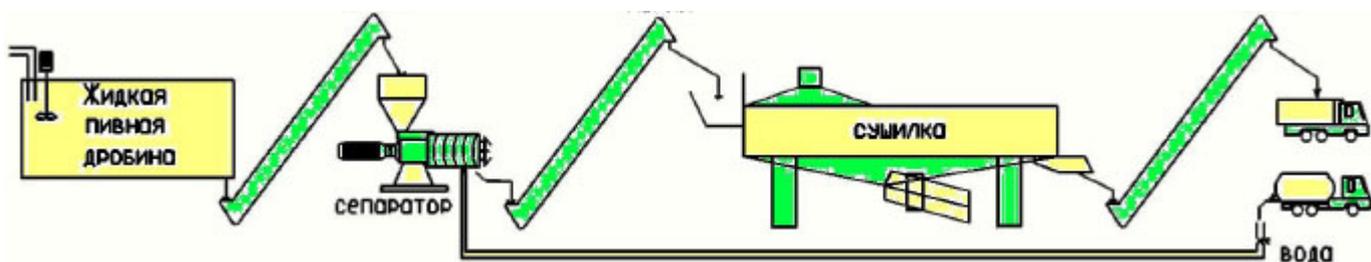
На основании проведенных исследований были получены биологически важные вещества из вторичных продуктов переработки растительного сырья и изучены критерии качества и безопасности функциональных продуктов.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						9
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## Основная технология производства и его описание

Сырая пивная дробина в сыром виде издавна использовалась животноводами для скармливания домашним животным как молокогонный высокобелковый корм и птице. Как правило, пивную дробину используют как корм для жвачных животных, однако ее можно скармливать и другим животным, применяя специальные методы обработки дробины. Пивную дробину смешивают с отрубями и сброживают специально выделенными микроорганизмами (Бацилус субтилис). Бактерии частично перерабатывают клетчатку в легко усваиваемые сахара. В смесь добавляют микроэлемент селен. После ферментации полученную массу высушивают, в таком виде она может храниться не меньше года. Если животные едят пищу с новой добавкой, то болеют гораздо реже животных из контрольной группы, а вес набирают быстрее (в среднем на 16%).

**Технологическая схема переработки пивной дробины** заключается в следующем: жидкое сырье (дробина/барда) поступает в емкость-накопитель самотеком, насосом или транспортером, затем с помощью насоса, транспортера или самотеком подается на сепаратор, где осуществляется её отжим, после чего выделенная твердая фракция отправляется на сушку и гранулирование.



					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		10

Основой предлагаемого решения является применение шнекового пресс-сепаратора, который признан лучшим из доступных сегодня технологий для выполнения задачи по разделению жидкой дробины или барды на фракции.

Сепаратор представляет собой шнековый пресс, в котором прессование производится при помощи шнека, что позволяет выдавливать всю свободную воду и большинство связанной воды. Это единственное оборудование для переработки дробины и барды, эффективно отделяющее твёрдые составляющие, которые получают достаточно сухими.

Отходы пивоваренной промышленности, имеют большой процент влаги, и представляет собой водянистые, скоропортящиеся продукты, которые используются нерационально и в большей степени утилизируются. Это объясняется отсутствием в местах, где расположены эти производства предприятий по переработке этих отходов в кормовые добавки. К побочным продуктам пивоваренного производства относят пивную дробину, зерновые отходы, дрожжи, белковый остаток, хмелевую дробину и др., которые могут быть использованы на кормовые цели. В этих продуктах содержится более 25% питательных веществ исходного сырья. Среди отходов пивоваренных заводов наибольший удельный вес занимает пивная дробина (82-87%).

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						11
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

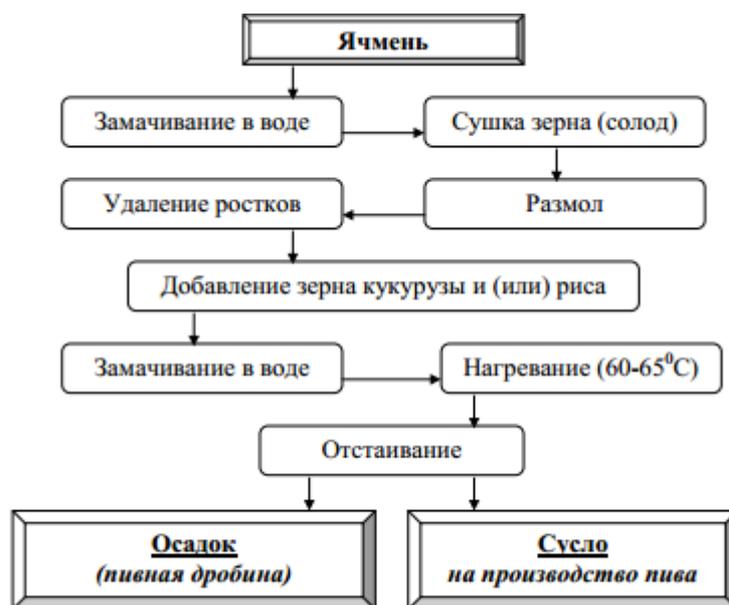


Рис. 1. Технологическая схема производства пива

Солодовая пивная дробина (ГОСТ 18-341-79 "Дробина пивная сырая") образуется в процессе затирания и фильтрации затора как остаток после отделения жидкой фазы - пивного сусла. Дробина состоит из жидкой (70-80%) и твердой (20-30%) фаз. Твердая фаза дробины содержит оболочку и нерастворимую часть зерна. Состав дробины зависит от качества солода, количества несоложенного сырья, а также сорта изготавливаемого пива.

При использовании влажной пивной дробины возникает ряд проблем, главные из которых - ее низкая стойкость при хранении и трудности при перевозке. В дробины сохраняют жизнеспособность большинство микроорганизмов, находившихся на поверхности исходного зерна, поэтому при температуре 15-30 °С дробина быстро портится, вследствие чего срок ее хранения составляет 24-74 ч.

Пивная дробина отличается большим разнообразием питательных веществ, необходимых для балансирования рационов по протеину и энергии, и незаменимым аминокислотам и витаминам группы В.

В сырой пивной дробины представлены все десять незаменимых аминокислот, необходимых для роста и развития растущих свиней, по

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						12
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

содержанию незначительно уступая кормам из зернобобовых семян, но в целом аминокислотный состав дробины сбалансирован достаточно хорошо.

По данным исследований в ней содержится от сырого протеина:

- лизина - 3,5%,
- метионина - 1,6%,
- триптофана - 1,4%,
- аргинина - 4,5%,
- гистидина - 2,1%,
- лейцина - 9,4%,
- изолейцина - 5,2%,
- фенилаланина - 5,0%,
- треонина - 3,5%,
- валина - 3,5%

Ценным качеством дробины является высокое содержание линолевой кислоты 3,9%, незаменимой для птицы и свиней.

Основным фактором, ограничивающим использование пивной дробины в составе комбикорма, является высокое содержание клетчатки в виде лигнино содержащей оболочки зерна. Химический состав защитной оболочки зерна достаточно сложен и главным образом состоит из трех групп органических соединений: целлюлозы, гемицеллюлоз и лигнинов.

Сушка значительно повышает питательную ценность пивной дробины

практически до уровня концентрированных кормов. Сухая пивная дробина (ТУ 9184 -001-74860681-2008) - экологически чистый продукт, стоек при хранении и транспортабелен. Однако при сушке часть белковых веществ дробины превращается в не перевариваемую форму, что вызывает снижение питательной ценности сухой дробины по сравнению со свежей.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						13
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

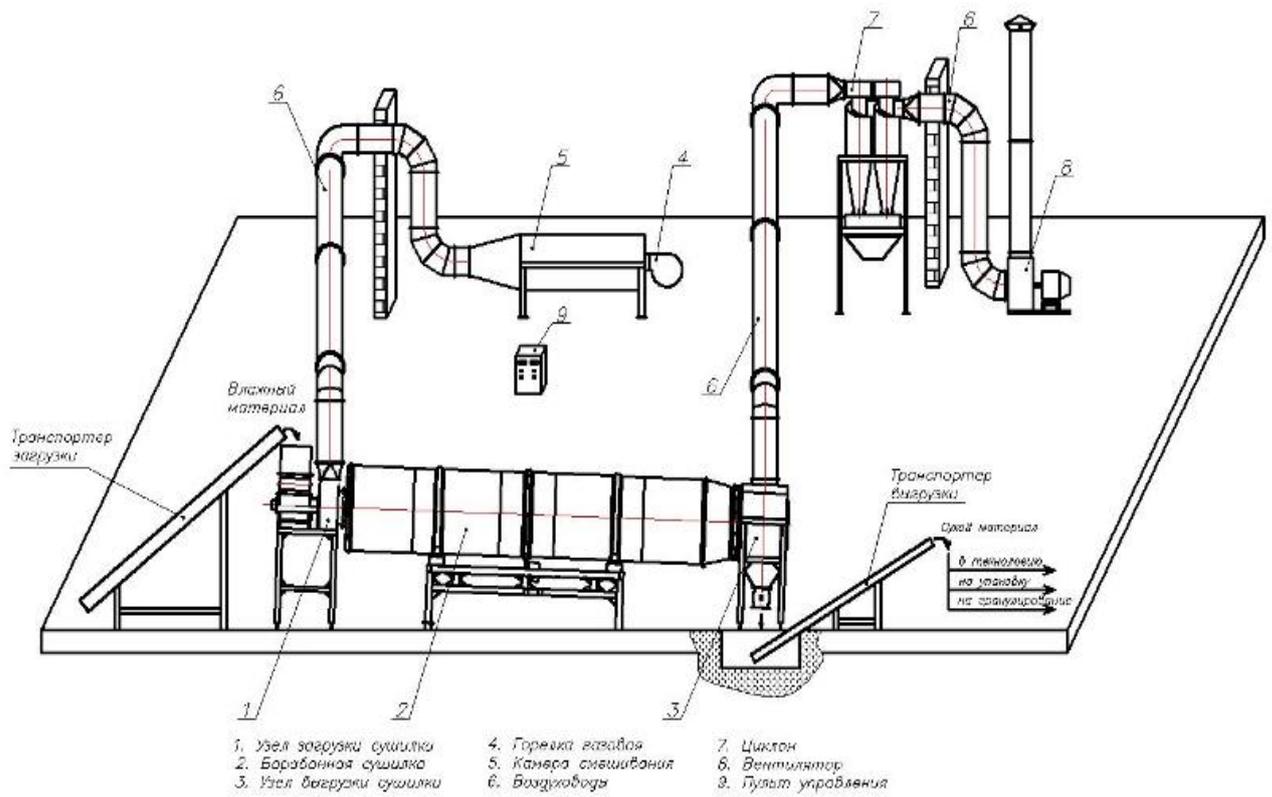


Обработанная дробина применяется в качестве корма для животных непосредственно или после предварительного смешивания с другими отходами пивоваренного (осадочные дрожжи) или солодовенного (отсев, ростки) производств.

Сухая пивная дробина по содержанию макроэлементов находится на уровне зернобобовых культур, а по микроэлементам значительно превосходит

их, но не превышает предельно допустимых концентраций. Содержание витаминов в сухой пивной дробине сохраняется на уровне злаково-бобовых зерновых кормов. Из жирорастворимых витаминов в дробине присутствует только токоферол 14,0 и 23,0 мг/кг в сырой и сухой соответственно. По содержанию водорастворимых витаминов, таких как тиамин, рибофлавин, холин и ниацин сухая пивная дробина превосходит сырую пивную дробину примерно в 3 раза.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						14
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		



					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						15
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Принцип работы основного оборудования и его характеристика

Большинство продуктов микробиологического синтеза выпускается в сухом виде с остаточной влажностью в сухом виде с остаточной влажностью не более 5-12%. Поэтому основным промышленным способом получения готовых форм продуктов микробиологического синтеза является тепловая сушка.

Продукты биотехнологии иногда представляют собой живые микроорганизмы, и в ряде случаев их сушки требуется не только сохранение качества, но и жизнеспособности препаратов.

Все продукты микробиологического синтеза применительно к процессу сушки можно разделить на две основные группы:

Продукты, которые не требуют сохранения после сушки жизнеспособности микроорганизмов или высокой активности препарата и используются как источник высокопитательного белка (дрожжи - кормовые, аминокислоты, некоторые ферменты и т.д.).

Продукты, требующие сохранения жизнеспособности после высушивания или высокой активности препаратов до их применения.

В зависимости от способа подвода теплоты к влажному материалу различают контактную, конвективную, радиационную сушку.

При контактной сушке теплота передается высушиваемому материалу теплопроводностью от нагретых поверхностей. При этом испаряющаяся влага переходит в окружающий материал воздух.

При конвективной сушке теплота, необходимая для высушивания продукта, доставляется газообразным сушильным агентом, выполняющим роль теплоносителя и среды, в которую переходит влага из материала. Этот

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 16
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

метод применяется для сушки продуктов микробиологического синтеза в пневматических, аэрофонтанных, вихревых, распылительных сушилках и сушилках с кипящим слоем.

При радиационной сушке инфракрасными лучами теплота передается от источника энергии (излучателя) электромагнитными колебаниями. Температура излучателей составляет  $700\frac{1}{4}2200^{\circ}\text{C}$ . Этот способ нагревания применяется при сублимационной сушке живых микроорганизмов, некоторых видов ферментов и других термолабильных продуктов. Сейчас на заводах для сушки этих материалов в основном используются роторно-трубчатые сушилki контактного действия (с обогревом паром). У этих сушилок достаточно низкий КПД, небольшая площадь теплообмена, трубы в процессе работы покрываются налетом.



Конвективные сушилki барабанного типа лишены этих недостатков и

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						17
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

**обладают рядом преимуществ:**

- работают на газе - в камере смешивания происходит смешивание факела горелки с атмосферным воздухом.
- при конвективной теплопередаче можно использовать достаточно высокие температуры теплоносителя и существенно увеличить производительность
- развитая поверхность теплообмена так- же позволяет увеличить производительность
- процесс хорошо управляется за счет регулирования времени сушки изменением оборотов барабана, плавного регулирования температуры агента сушки.

В конструкции предлагаемого оборудования применен ряд технических решений, позволяющих значительно повысить его эффективность.

### 1.Сушилка барабанная

- за счет оригинальной технологии сборки существенно снижена металлоемкость барабана.
- используется развитая насадка, что соответственно улучшает тепломассообмен, увеличивает показатель объемного напряжения по влаге (количество влаги которое можно испарить с 1 м.куб. барабана).
- оборудована турбулизаторами (завихрителями), что так-же интенсифицирует тепломассообмен.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						18
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

- имеет оригинальный узел выгрузки - коническая винтовая труба, что позволяет снизить подсос холодного воздуха и уменьшить диаметр узла выгрузки.
- специально разработанный узел загрузки позволяет загружать материалы любой влажности и консистенции, подавать агент сушки до 700 град.С.
- оснащена надежной и простой передачей с мотор - редуктора на барабан, исключены поломки венцов звездочки барабана.

## 2.Камера смешивания

- внутренняя поверхность камеры выполнена из теплостойкой нержавеющей стали.
- оснащена сменным теплостойким экраном.
- используется качественная итальянская модулируемая (плавно регулируемая ) горелка фирмы АЛФА ТЕРМ.

## 3. Управление комплексом

- время сушки задается с пульта изменением оборотов барабана, управление частотным преобразователем вынесено на лицевую панель пульта.
- блокируются нештатные ситуации.
- отображается температура агента сушки на входе и выходе из сушиллки.

## 4. Пожарная безопасность

- сушильный комплекс оснащен автоматической системой предупреждения о пожаре и тушения возгораний.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						19
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## 5. Охладитель сепаратор гранул

(при оснащении комплекса участком гранулирования)

- позволяет в одном аппарате производить охлаждение и очистку гранул.

## 6. Энергопотребление

- за счет применения новой серии вентиляторов и конструкции сушильной установки энергопотребление минимально.

## 7. Размещение оборудования

- комплекс может гибко вписываться в имеющуюся технологическую схему.

Вашему вниманию предлагается линейка комплексов производительностью от 350 до 3000 кг/час по сухому материалу (мезга, зародыш). Возможна поставка оборудования в двух вариантах:

1. Сушильный комплекс (сушильный комплекс может комплектоваться шнековым сепаратором для предварительного механического обезвоживания продукта)

2. Полная линия сушки-гранулирования

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						20
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

### Характеристика основного оборудования.

Внутренний диаметр барабана, м	2,8
Длина барабана, м	14
Ширина стенок барабана, мм	14
Объём сушки, м	86,2
Количество ячеек, шт	51
Скорость вращения, м/с	5
Масса, т	70
Мощность, кВт	25,8

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						21
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

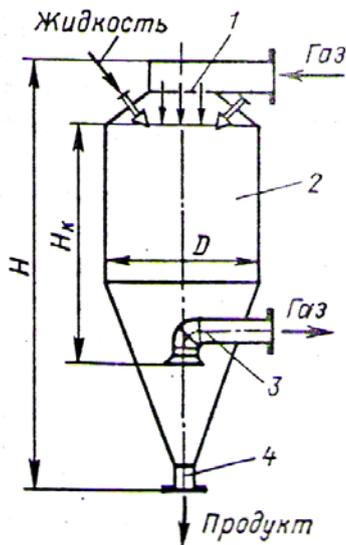
## Принцип работы схожего оборудования

Распылительные сушилки классифицируют по признаку взаимного направления движения газа и частиц раствора или суспензии в сушильной камере. При этом выделяют три типа: сушилки, работающие при прямоточном, противоточном и смешанном движении сушильного агента и распыляемых частиц.

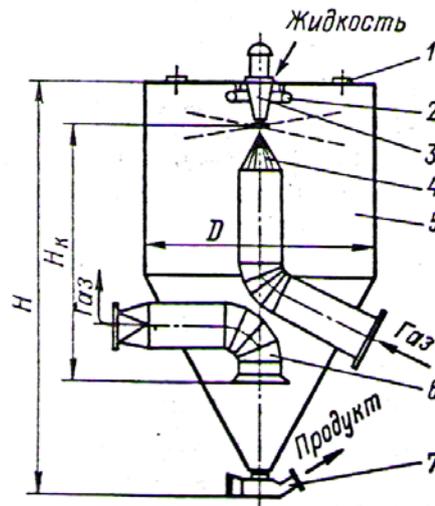
Наибольшее распространение в микробиологической промышленности для сушки микробной биомассы, кормовых аминокислот и антибиотиков получили сушилки, работающие по принципу прямотока. В этом случае и суспензия и сушильный агент подаются в верхнюю часть камеры.

Конструктивные особенности сушильных камер в основном определяются условиями распыления жидкости и способом вывода готового продукта и сушильного агента. При форсуночном распылении, когда факел жидкости сориентирован вертикально, наибольшее распространение получили камеры цилиндрикоконической формы с отношением Н/Д = 3¼4. Для обеспечения необходимой производительности по суспензии в камере может устанавливаться до 32 центробежных механических форсунок, компоуемых в блоки по 3-5 шт. в каждом. Ввод сушильного агента в камеру 2 осуществляется через распылительную решетку 1. Вывод сушильного агента с мелкими частицами готового продукта производится через газоход 3

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						22
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		



Сушильная камера с форсуночным распылением.



Сушильная камера с дисковым распылителем.

Крупные частицы, оседающие в коническую часть камеры, выгружаются пневмотранспортом через нижний штуцер 4. Сушилки малой производительности обычно газохода 3 не имеют, и сушильный агент вместе с готовым продуктом выводится через штуцер 4.

Сушилка с дисковым распылителем имеет цилиндроконическую форму камеры с соотношением  $H/D \approx 2$ . Суспензия вводится в камеру с распыляющим дисковым устройством 3. Сушильный агент поступает через распределительную головку 4, наклонные жалюзи которой сообщают газу вращательное движение. Выходит сушильный агент вместе с мелкими частицами продукта через газоход 6. Крупные частицы оседают в конической части камеры и выводятся через приемник 7 пневмотранспортной системы.

На крышке камеры установлены предохранительные клапаны 1 и устройство для пожаротушения 2.

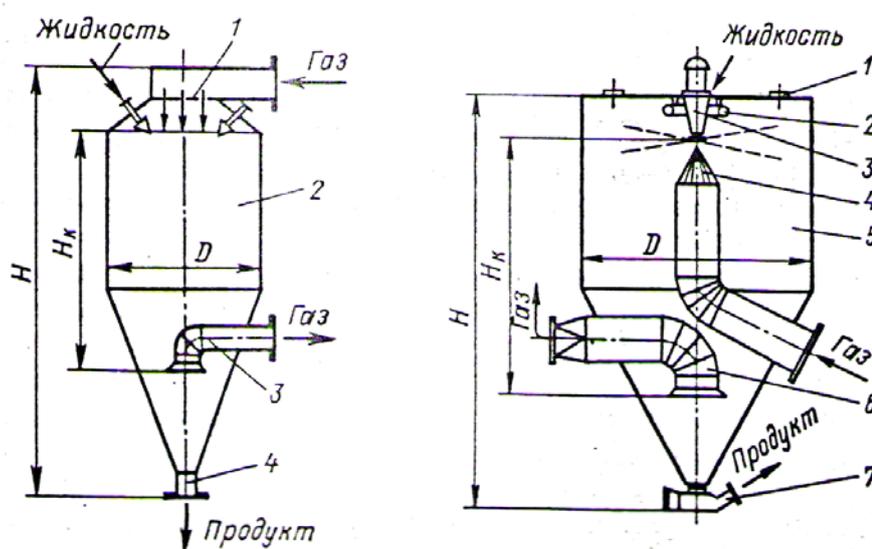
Распылительные сушилки классифицируют по признаку взаимного направления движения газа и частиц раствора или суспензии в сушильной

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						23
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

камере. При этом выделяют три типа: сушилки, работающие при прямоточном, противоточном и смешанном движении сушильного агента и распыляемых частиц.

Наибольшее распространение в микробиологической промышленности для сушки микробной биомассы, кормовых аминокислот и антибиотиков получили сушилки, работающие по принципу прямотока. В этом случае и суспензия и сушильный агент подаются в верхнюю часть камеры.

Конструктивные особенности сушильных камер в основном определяются условиями распыления жидкости и способом вывода готового продукта и сушильного агента. При форсуночном распылении, когда факел жидкости сориентирован вертикально, наибольшее распространение получили камеры цилиндроконической формы (рис. 11.4) с отношением  $H/D = 3\frac{1}{4}$ . Для обеспечения необходимой производительности по суспензии в камере может устанавливаться до 32 центробежных механических форсунок, компокуемых в блоки по 3-5 шт. в каждом. Ввод сушильного агента в камеру 2 осуществляется через распылительную решетку 1. Вывод сушильного агента с мелкими частицами готового продукта производится через газоход 3



					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 24
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Сушильная камера с форсуночным распылением.

Сушильная камера с дисковым распылителем.

Крупные частицы, оседающие в коническую часть камеры, выгружаются пневмотранспортом через нижний штуцер **4**. Сушилки малой производительности обычно газохода **3** не имеют, и сушильный агент вместе с готовым продуктом выводится через штуцер **4**.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						25
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## Характеристика сырья

Пивная дробина – побочный продукт пивоварения, это остатки ячменного сырья после выработки из него сусла. Применяется для скармливания сельскохозяйственным животным как в свежем, влажном, так и в высушенном виде. В состав дробины входят оболочки и частицы эндосперма зерна. Она обладает густой консистенцией со структурой грубо размолотого зерна. Дробина имеет светло-коричневый цвет, сладковатый вкус и запах солода.

Влажная пивная дробина используется также для кормления скота мясных пород, но не рекомендуется для откорма быков-производителей. Характеристика сухой и влажной дробины по химическому составу представлена в таблице 1.

**Таблица 1. Химический состав пивной дробины, в 1 кг**

Показатели	Сырая	Сухая		
Кормовые единицы, кг	0,21	0,76		
Обменная энергия (КРС), МДж	2,35	8,67		
Сухое вещество, г	232	887,0		
Сырой протеин, г	58	217		
Переваримый протеин, г	42	169		
Лизин	2,2	7,7		
Метионин+цистин	1,0	3,5		
БЭВ, г	107	406		
Сырая клетчатка, г	50	160		
Сырая зола, г	13	60		
Сырой жир, г	17	60		
Кальций, г	0,5	3,0		
Калий, г	0,3	1,7		
Фосфор, г	1,1	6,6		
Магний, г	0,4	1,9		
Натрий, г	0,65	3,0		
Железо, г	50,0	290		
Медь, г	2,2	21,3		
Цинк, г	22,0	108		
Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды		Лист 26		
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана

Марганец, мг	8,0	37,6
Кобальт, мг	0,05	0,2
Йод, мг	0,02	0,1
Каротин, мг	1,6	0
Витамин Е (токоферол), мг	14	23
Витамин В1(тиамин), мг	0,2	0,6
Витамин В 2 (рибофлавин), мг	0,3	0,9
Витамин В 4 (холин), мг	510	1300
Витамин В 5 (никотиновая кислота), мг	13	36

Пивная дробина является ценным кормовым продуктом с высоким содержанием сырого протеина, но она бедна водорастворимыми витаминами. Сырой протеин спиртовой дробины представлен следующими аминокислотами (% в пересчете на абсолютное сухое вещество дробины): аспарагиновая кислота-1,47, треонин-1,31, серии-1,17, глутаминовая кислота-6,21, пролин-2,37, глицин-1,16, аланин-1,23, цистин-0,57, валин-0,96, метионин-0,71, изолей-цин-0,85, лейцин-1,82, тирозин-0,58, фенилаланин-1,08, гистидин-0,49, лизин-0,75, аргинин-0,86.

Содержание влаги в дробине, предназначенной для реализации, по действующему в настоящее время стандарту не должно превышать 88 % . Средний выход сухой дробины из сырой составляет около 27 %.

При скармливании свежей пивной дробины необходимо тщательно следить за чистотой кормушек. Это особенно важно соблюдать при кормлении молочных коров. Так, при температуре 15-30° С дробина обсеменяется микроорганизмами и прокисает, вследствие чего срок ее хранения составляет не более 48 часов. При длительном хранении сырой пивной дробины возможно появление микотоксинов, вызывающих у животных гепатотоксический эффект (поражение печени).

Дробину следует скармливать летом в день доставки, зимой — в течение двух дней. Из-за ее достаточно высоких вкусовых качеств она

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 27
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

хорошо поедается животными всех видов. Скармливать дробину рекомендуется в следующих количествах, кг в сутки: коровам — 10-15, нетелям — 8-12, молодняку старше года — 8-10, телятам до года — 4-5, откормочному поголовью — 15-20, свиноматкам и хрякам — 4-5, ремонтному молодняку — 2,0-2,5, пороссятам старше четырех месяцев и на откорме — 3-4.

Дробину надо давать в сочетании с другими кормами, богатыми углеводами, жирами и минеральными веществами. Высушенная дробина удобна для транспортировки и хранения, ее питательность увеличивается до 0,76 корм. ед. и 169 г переваримого протеина в 1 кг.

Установлено, что скармливание сырой дробины увеличивает продуктивность дойных коров, и повышает прирост при откорме свиней и крупного рогатого скота.

Скармливание пивной дробины коровам в количестве 15 ... 20 кг в сутки повышает молочную продуктивность на 8 ... 12 %, при этом жирность, вкус и запах молока не изменяются.

Скармливание пивной дробины обогащает рацион коров протеином и способствует улучшению его обмена в организме животных. Дробина увеличивает усвоение организмом животного кальция и фосфора. Практика показывает, что в рацион коров можно вводить до 20 % (от общей массы кормов) пивной дробины.

Введение до 11 % (по питательной ценности) пивной дробины в рацион свиней повышает их суточные привесы в среднем на 8 %. Но свиньи переваривают дробину лишь на 59 %, а жвачные животные - на 68 ... 73 % .

Усвояемость безазотистых экстрактивных веществ составляет 60 %, жира 88 %, клетчатки только 40 % .

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						28
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Замена части концентрированных кормов дробинкой снижает себестоимость рациона животных и экономит концентраты. Качество получаемого мяса при этом не изменяется.

Разработаны способы кормления пивной дробинкой овец, кроликов, лошадей, прудовых рыб. Например, кролики массой 3,0 ... 3,5 кг охотно поедают свежую дробинку в количестве до 0,2 кг в день.

Учеными предложены методы консервирования сырой пивной дробинки. Для решения проблемы консервирования сырой пивной дробинки издавна используется метод силосования. Сок большинства сочных кормов имеет кислую реакцию, обуславливающую естественную устойчивость к бактериям и плесневым грибам. Для успешного хранения пивной дробинки достаточно выровненной площадки и нескольких тюков соломы. Если сырой корм надо использовать в течение 7 дней, достаточно насыпать его кучей и накрыть водонепроницаемой пленкой с натяжкой внизу для предотвращения доступа воздуха. Для более продолжительного хранения устраивают простой бункер из железнодорожных шпал с покрытием внутренней поверхности пластиковым материалом от старых мешков из-под удобрений. Более дешевое хранилище строится из металлических листов с приваренными петлями, устанавливаемых между вертикально укрепленными шпалами с внутренним покрытием полиэтиленовой пленкой. Сочный корм можно хранить в буртах и траншеях, обтянутых полиэтиленовой пленкой, на хорошо дренируемой местности. Но самый дешевый и простой способ хранения сочных кормов – между стогами сена или соломы с двойным укрытием полиэтиленом. Из-за низкой кислотной стабильности силос из пивной дробинки рекомендуется скармливать в течение короткого периода времени.

Естественно, отмеченные методы консервирования пивной дробинки мало приемлемы в производственных масштабах. Производство силоса с

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						29
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

использованием пивной дробины, как и других сочных кормов, претерпело развитие от использования в качестве консервантов химических веществ (чаще всего – органических кислот) до создания специальных силосных заквасок (микробиологических) и ферментных препаратов.

Волгоградским научно-исследовательским и технологическим институтом мясомолочного скотоводства и переработки продукции животноводства разработан консервант в количестве 2 кг на 1 т пивной дробины. Установлено, что консервированная пивная дробина не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие гусят и ведет к снижению их себестоимости. Экономические расчеты позволили сделать вывод, что консервированная пивная дробина может восполнить дефицит сырого протеина в хозяйственном рационе и при этом снизить затраты денежных средств на 10%, а также кормов на единицу прироста живой массы.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						30
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## Продуктовый расчет

Исходные данные:

годовая мощность по выпуску данного пива  $M = 2,2$  млн. дал/год.

расход солода на затирание  $g_c = 85/100$  кг зернопродуктов

расход ячменной муки на затирание  $g_y = 15/100$  кг зернопродуктов

влажность солода светлого  $W_c = 5.6\%$

влажность муки ячменной  $W_y = 15\%$

экстрактивность солода светлого  $\mathcal{E}_c = 76\%$

экстрактивность ячменной муки  $\mathcal{E}_y = 72\%$

нормативный расход хмеля  $g_{hx} = 22$  г/дал

начальная концентрация суслу  $C = 11\%$

относительная плотность суслу  $d = 1,0442$

1. Расход товарного солода светлого  $g_{тс}$ , кг/100 кг зернопродуктов,

$$g_{тс} = 85 / (1 - (0,5 + 0,55 + 0,065) / 100) = 85,96$$

2. Расход товарного ячменя  $g_{тя}$ , кг/100 кг зернопродуктов

$$g_{тя} = 15 / (1 - (0,5 + 12 + 0,065) / 100) = 17,16$$

3. Масса экстрактивных веществ в зернопродуктах  $\mathcal{E}_{зп}$ , кг/100 кг зернопродуктов,

$$\mathcal{E}_{зп} = 85 (1 - 5,6/100) 76/100 + 15 (1 - 15/100) 72/100 = 70,16$$

4. Масса экстракта, перешедшая в суслу  $\mathcal{E}_{сус}$ , кг/100 кг зернопр-ов,

$$\mathcal{E}_{сус} = 70,16 - 1,75 = 68,41$$

5. Объем горячего суслу  $V_{гс}$ , л/100 кг зернопродуктов

$$V_{гс} = 104 * 68,41 / (11 * 1,0442) = 619,41$$

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						31
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

6. Объем осветленного, охлажденного сусла  $V_{xc}$ , л/100кг зернопр-ов

$$V_{xc} = 619,41 (1 - 5,8/100) = 583,48$$

7. Объем пива, передаваемого на розлив  $V_{пр}$ , л/100кг зернопр-ов,

$$V_{пр} = 568,89 (1 - 2,3/100) = 555,81$$

8. Объем пива молодого  $V_{мп}$ , л/100кг зернопродуктов,

$$V_{мп} = 583,48 (1 - 2,5/100) = 568,89$$

9. Объем товарного пива  $V_{тп}$ , л/100кг зернопродуктов,

$$V_{бут} = 555,81 * 1,1 * 10^6 (1 - 2,5/100) / 2,2 * 10^6 = 270,95$$

$$V_{боч} = 555,81 * 0,55 * 10^6 (1 - 0,5/100) / 2,2 * 10^6 = 138,25$$

$$V_{ац} = 555,81 * 0,55 * 10^6 (1 - 0,35/100) / 2,2 * 10^6 = 138,46$$

$$V_{тп} = 270,95 + 138,25 + 138,46 = 547,66$$

10. Расход хмеля  $g_x$ , кг/100кг зернопродуктов,

$$g_x = 22 * 555,81 * 10^{-4} = 1,22$$

### Отходы при производстве пива

11. Отходы при полировке солода  $g_{пс}$ , кг/100кг зернопродуктов

$$g_{пс} = 85 (1 + 0,5/100) 0,55/100 = 0,47$$

12. Отходы при очистке и сортировке ячменя  $g_{оя}$ , кг/100кг зернопр-ов ячменя третьего сорта:

$$g_{язс} = 17,16 * 6,2/100 = 1,06$$

зерновая примесь:

$$g_{язп} = 17,16 * 4,2/100 = 0,72$$

сорная примесь:

$$g_{ясп} = 17,16 * 1,6/100 = 0,27$$

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						32
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

13. Дробина солодовая  $g_{дс}$ , кг/100кг зернопродуктов

$$g_{дс} = (85 (1-5.6/100) + 15 (1-15/100) - 68.41) / (1-86/100) = 175.57$$

14. Дробина хмелевая  $g_{дх}$ , кг/100кг зернопродуктов  $g_{дх} = 4.9$

15. Шлам белковый  $g_{шб}$ , кг/100кг зернопродуктов  $g_{шб} = 1,75$

16. Дрожжи избыточные  $g_{дн}$ , л/100кг зернопродуктов

$$g_{дн} = 1 * 583.48 * 10^{-2} = 5.83$$

17. Диоксид углерода  $g_{со2}$ , кг/100кг зернопродуктов

$$g_{со2} = 150 * 555.81 * 10^{-4} = 8.34$$

18. Кизельгуровый осадок  $g_{ко}$ , кг/100кг зернопродуктов

$$g_{ко} = 0,6 * 555,81 * 10^{-2} = 3,34$$

19. Исправимый брак из цеха розлива  $V_{иб}$ , л/100кг зернопродуктов

$$V_{иб} = 0,02 * 555,81 = 11,82$$

Поправочные коэффициенты для заполнения обобщающей таблицы при показателе на 100 кг зернопродуктов:

показатели на 1 дал товарного пива, кг/дал

$$b_i = 10a_i / 547,66 = 0,01826a_i$$

показатели на максимальную суточную выработку пива, т/сут, ( $m^3$  /сут\_)

$$c_i = 0,035a_i * 2,2 * 10^6 / 547,66 * 10^3 = 0,1409a_i$$

показатели на годовой выпуск пива, т/год ( $m^3$ /год)

$$d_i = a_i * 2,2 * 10^6 * 0,001 / 547,66 = 10a_i * 2,2 * 10^3 / 547,66 = 40,1709089$$

ВЫХОД ОТХОДОВ В ДЕНЬ:

$$17,5 * 8 \text{ часов} = 140 \text{ кг в день}$$

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						33
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

В год завод работает 288 дней , тогда выход отходов в год составляет

$288 \cdot 140 \text{ кг} = 40\,320 \text{ кг}$ , значит из 2.200 дал пива остается такое количество отхода.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						34
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## Выбор основного оборудования и его расчет

$$Q = Q_{ket} Q_{kel} = 2110380 \cdot 571004,8 = 1539375,2 \text{ КДж};$$

$$Q_{kolor} = L (J_1 J_0) = 11320 (201,12 - 46,09) = 1754600.$$

$$\text{Вопрос} / Q_{kolor} = 1539375,2 / 1754600 \approx 1 \text{ отопление}$$

Основной счет тепла от оборудования (гидравлические и механические расчеты)

Данные:

$$G_N = 630 \text{ кг / ч}; U_n = 56\%; \text{Великобритании} = 4,5\%; T = 19 \text{ }^\circ \text{C}; T_1 = 168 \text{ }^\circ \text{C}; t_2 = 65 \text{ }^\circ \text{C};$$

$$P_{H1} = 80\%; P_{H2} = 24\%$$

$$G_1 = G_2 + W$$

$$G_1 (100 U_n / 100) = G_2 ;$$

$$W = G_n (U_n - U_K / 100$$

1. количество влаги:

$$W = G_n (U_n - \text{начальное кол-во}), \text{ где-}$$

Н. ООН- начальная масса и влажность материала;

ГК  $U_K$ -высушенного материала в конечной массы и влажности;

$$W = 630 (56 - 4,5 / 100 - 4,5) = 339,6 \text{ кг / ч.}$$

$$\text{ГК } W - \text{Оп } 630 - 339,6 = = = 290,4 \text{ кг / ч.}$$

2. сухой расход воздуха :

$$L = W / 2 = \times 0 339,6 / 0,041 - 0,011 = 11320 \text{ кг / ч.}$$

3. Объем:

$$V = W / = 339,5 / 4 = 84,9 \text{ м}^3 \approx 85 \text{ м}^3$$

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						35
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

$$D = 1,053 \sqrt{w} / = 1,053 \sqrt{85} = 4,6 \approx 5;$$

$$= N = 5 \cdot 2,5 \cdot 12,5 \approx 13 \text{ м.}$$

Учет потерь :

$$Q_p = a (T_D - T) T D F = 116,5; T = 20$$

$$F = = 2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 2,5 = 204,1 \cdot 13$$

$$Q_p = 9,495 \cdot (116,5 - 20) \cdot 204,1 = 187010,2 \text{ kDj}$$

Изоляционные материалы.

$$Q = Q_{ket} - Q_{kel} = 2110380 - 571004,8 = 1539375,2 \text{ KDJ};$$

$$Q_{kolor} = L (J_1 - J_0) = 11320 (201,12 - 46,09) = 1754600.$$

$$Q_{kolor.} = 1539375,2 / 1754600 \approx 1 \text{ калориметр}$$

Объём воздуха на производство  $V_{сек} = 2,82 \text{ м}^3 / \text{сек}$

Диаметр частиц  $d = 12 \text{ мкм}$

Скорость воздуха:

$$W_{цик} = 20 \text{ м / сек}$$

- Циклоп WTS = 12 м / сек

- Groove в WTR = 6 м / сек

$$D = 1,044;$$

$$HT = 1,56$$

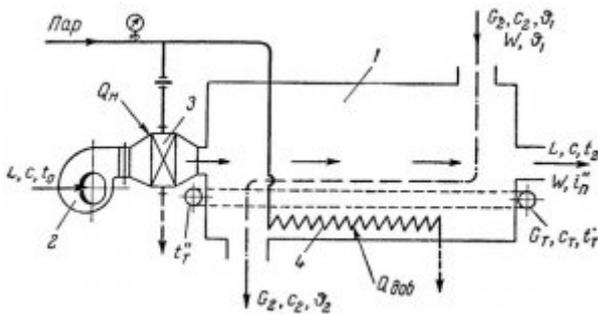
$$\text{и т.д.} = 2 \cdot d = 2 \cdot 1,044 = 2088$$

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						36
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Тепловой расчет основного оборудования (гидравлический и механический расчеты)

Чтобы составить тепловой баланс сушилки по теплу, которое передано установке (см. рисунок), нужно учитывать, что подводимое к сушилке тепло  $Q$  для общих случаев будет складываться из  $Q_H$  (тепла нагревания сушильного агента) и  $Q_{доб}$  (дополнительно подводимого тепла).

Чтобы составить тепловой баланс необходимо ввести обозначения:



Принципиальная схема конвективной сушилки:

- 1 — камера сушилки;
- 2 — вентилятор;
- 3 — воздухоподогреватель;
- 4 — дополнительный воздухоподогреватель в камере сушилки.

$c, c_B, c_2$  и  $c_T$  — средняя удельная теплоемкость в (Дж/кг·К): сушильного агента; влаги; которая удаляется в процессе сушки; самого продукта и транспортировочных устройств сушилки;

$t_0, t_2$  — соответственно температура воздуха до его попадания в воздухоподогревательное устройство и на выходе из сушилки, °С;

$\vartheta_1$  и  $\vartheta_2$  — температура продукта перед входом в сушилку и на выходе из нее, °С;

$G_T$  — вес транспортных механизмов, кг;

$t_T^i$  и  $t_T^{ii}$  — температура транспортного механизма на входе и выходе из сушильной установки, °С;

$i_H^0$  и  $i_H^{ii}$  — энтальпия водяного пара в свежем воздухе и отработанном, Дж/кг.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						37
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Баланс тепла выражают так:

Приход:		Расход:	
С сушильным агентом	$Lct_0$	С сушильным агентом	$Lct_2$
С обрабатываемым материалом	$G_2c_2\vartheta_1$	С готовой продукцией	$G_2c_2\vartheta_2$
С влагой, которая удаляется из продукта	$Wc_B\vartheta_1$	С удаленной из продукта влагой	$Wc_B\vartheta_2$
Физическое тепло транспортных механизмов	$G_Tc_Tt'_T$	Физическое тепло нагретых транспортных механизмов	$G_Tc_Tt''_T$
Подводимое тепло	$Q = Q_H + Q_{доб.}$	Потери тепла в атмосферу	$Q_{II}$

Тепловой баланс выражается следующим равенством:

$$Lct_0 + G_2c_2\vartheta_1 + Wc_B\vartheta_1 + G_Tc_Tt'_T + Q = Lct_2 + G_2c_2\vartheta_2 + Wc_B\vartheta_2 + G_Tc_Tt''_T + Q_{II}$$

Будем решать уравнение (1) по подводимому теплу  $Q$

$$Q = Lc(t_2 - t_0) + W(i''_B - c_B\vartheta_1) + G_2c_2(\vartheta_2 - \vartheta_1) + G_Tc_T(t''_T - t'_T) + Q_{II}$$

Исходя из этого уравнения можно сказать, на что тратится тепло, которое подводится в сушилку:

1) расход тепла с уходящим сушильным агентом:

$$Lc(t_1 - t_2) = Q_{ж.}$$

2) на процесс испарения влаги из продукта:

$$W(i''_B - c_B\vartheta_1) = Q_{исп.}$$

3) на нагрев высушенного материала:

$$G_2c_2(\vartheta_2 - \vartheta_1) = Q_M$$

4) на нагрев транспортных механизмов:

$$G_Tc_T(t''_T - t'_T) = Q_T$$

5) в атмосферу  $Q_{II}$ .

Исходя из этого уравнение (1) может принять вид:

$$Q = Q_{ж.} + Q_{исп.} + Q_M + Q_T + Q_{II}$$

Чтобы можно было сравнивать работу различных видов сушильных установок, лучше всего тепловой расчет вести на 1 кг испаренной влаги.

В уравнении (2) разделим все члены на величину  $W$ , которая обозначает количество испаренной влаги, и обозначим через строчные буквы удельный расход тепла и сушильного агента. В результате получится:

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						38
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

$$q = lc(t_2 - t_0) + (i_H'' - c_B \vartheta_1) + q_M + q_T + q_H = q_{жк} + q_{иск.} + q_M + q_T + q_H \quad (4)$$

Теперь проведем преобразование первых двух членов уравнения (4) исходя из того, что теплоемкость влажного воздуха рассчитывается по

формуле  $c = c_{CB} + c_H x_0$ , энтальпия пара  $i_H = r_0 + c_H t$ , а удельный расход

воздуха  $l = \frac{1}{x_2 - x_0}$ . Получаем:

$$q_{жк.} + q_{иск.} = lc(t_2 - t_0) + (i_H'' - c_B \vartheta_1) = l \left[ (c_{CB} + c_H x_0)(t_2 - t_0) + \frac{i_H''}{l} \right] - c_B \vartheta_1$$

или

$$q_{жк.} + q_{иск.} = l \left[ c_{CB}(t_2 - t_0) + c_H x_0(t_2 - t_0) + i_H''(x_2 - x_0) \right] - c_B \vartheta_1$$

Теперь нужно сложить и вычесть из правой части только что полученного уравнения  $r_0$  и провести небольшие преобразования, в результате получим:

$$\begin{aligned} q_{жк.} + q_{иск.} &= l \left\{ c_{CB}(t_2 - t_0) + x_0 \left[ (r_0 + c_H t_2) - (r_0 + c_H t_0) \right] + i_H''(x_2 - x_0) \right\} - c_B \vartheta_1 = \\ &= l \left[ c_{CB}(t_2 - t_0) + x_0(i_H'' - i_H^0) + i_H''(x_2 - x_0) \right] - c_B \vartheta_1 = l \left[ (c_{CB} t_2 + i_H'' x_2) - (c_{CB} t_0 + i_H^0 x_0) \right] - c_B \vartheta_1 = l(I_2 - I_0) - c_B \vartheta_1 \end{aligned}$$

Теперь известное значение  $q_{жк.} + q_{иск.}$  подставляем в уравнение (4), получаем:

$$q = l(I_2 - I_0) + q_M + q_T + q_H - c_B \vartheta_1,$$

здесь  $q = q_H + q_{доб.}$  – сумма удельных расходов тепла в подогревающем воздух устройстве и сушильной установке.

Введем обозначение разницы величин:

$$(q_{доб.} + c_B \vartheta_1) - (q_M + q_T + q_H) = \Delta$$

Исходя из этого, уравнение (5) приводится к виду:

$$l = (I_2 - I_0) - q_H = \Delta$$

Рассчитаем количество тепла  $U_1$ , которое вносится сушильным агентом:

$$U_1 = U_0 + q_H,$$

здесь  $U_0$  – тепло воздуха из атмосферы,

$q_H$  – тепло, которое получил воздух в воздухоподогревателе.

Из (\*)  $U_0 = U_1 + q_H$ , а значит

					Технология приготовления кормовых добавок при	Лист
					производстве пива из пивной барды	39
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Вынесем  $l$  за скобки и, подставив  $l = \frac{1}{x_2 - x_0}$ , получим уравнение вида:

$$\frac{I_2 - I_1}{x_2 - x_0} = \Delta$$

Учитываем, что  $x_0 = x_1$ , окончательно выражение принимает вид:

$$\frac{I_2 - I_1}{x_2 - x_1} = \Delta$$

Данное уравнение является уравнением теплового баланса сушильных камер конвективного типа.

Для контактных сушилок используется уравнение. В нем первый член, а именно  $Lc(t_2 - t_0) = 0$ . Это так в связи с тем, что в контактной сушилке сушильным агентом воздух не является.

$\Delta$ , которая входит в уравнение теплового баланса, может быть со знаком плюс, минус или равна 0.

Исходя из уравнения можно сказать, что:  
 когда  $\Delta > 0$  энтальпия воздуха, который является сушильным агентом, возрастает, т.е.  $I_2 > I_1$ ;  
 когда  $\Delta < 0$  энтальпия уменьшается, т.е.  $I_2 < I_1$ ;  
 когда  $\Delta = 0$  энтальпия не изменяется, т.е.  $I_2 = I_1$ .

Последний вариант наблюдается при сушке в адиабатических условиях. В таком случае тепловых потерь нет. Здесь

$$q_M = q_T = q_L = q_{доб.} = c_B = 0$$

Поэтому такую сушилку называют теоретической. Сушка в ней осуществляется адиабатически при  $l = const$ : влага, которая испаряется из продукта, передает сушильному агенту столько же тепла, сколько этот агент ему сообщает, охлаждаясь тем самым для испарения влаги.

В некоторых случаях такие условия сушки могут быть и в реальной сушилке, когда приход тепла  $(q_{доб.} + c_B \Delta t_1)$  равен потерям  $q_M + q_T + q_L$ , т.е.  $\Delta = 0$ .

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						40
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Технохимический контроль производства

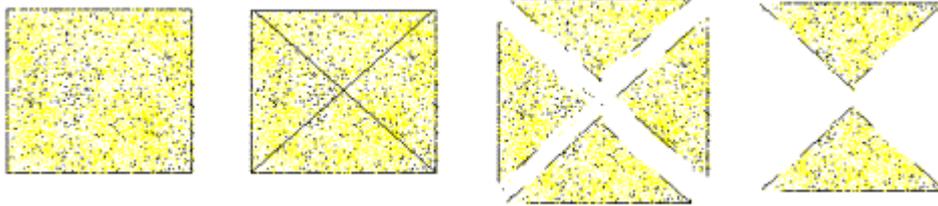
### Оценка качества ячменя.

Качество ячменя оценивают в каждой партии по показателям, предусмотренным требованиями действующего ГОСТа. Партией называют любое количество однородного зерна, предназначенного к одновременной приемке ли хранящегося в одном плотном слое или в одной секции склада. Если зерно имеет одинаковые органолептические показатели, то она называется однородной партией. Если партия по внешним признакам неоднородна, то каждую однородную часть партии считают отдельной партией.

Отбор проб зерна производят при помощи специальных приборов-щупов или механических пробоотборников. Количество зерна, взятое за один прием из одного места, называют выемкой или разовой пробой. Масса выемки должна быть не менее 1 кг.

**Составление среднего образца.** Однородные по внешнему виду выемки соединяют вместе и получают исходный образец, из которого отбирают средний образец. Для этого зерно исходного образца высыпают на гладкую поверхность, перемешивают и разравнивают ровным слоем в форме квадрата. После этого берут две деревянные планки со скошенным ребром и с двух сторон одновременно сдвигают зерно к середине квадрата, где после нескольких таких перемешиваний образуется валик. Затем планками захватывают зерно с концов валика и также одновременно ссыпают его в середину. Таким образом, оно перемешивается трижды и снова укладывается ровным слоем в виде квадрата. При помощи планки квадрат делят по диагонали на 4 треугольника. Зерно двух противоположно лежащих треугольников удаляют, а зерно оставшихся треугольников перемешивают и повторяют операцию деления на треугольники до тех пор, пока в образце не останется 2 кг, который и будет средним образцом.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						41
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		



Оценку качества ячменя осуществляют на основании базовых показателей, которые делятся на внешние (состояние зерна, цвет, запах, температура) и аналитические (влажность, способность прорастания, крупность, содержание мелких зерен и примесей).

**Оценка по внешним показателям.** Внешний вид зерна, запах, цвет, температура дают возможность судить о его доброкачественности. Зерна пивоваренного ячменя должны быть крупными, ровными по размеру, светло-желтого или желтого цвета, блестящими. Допускается серовато-желтый цвет.

Зерно не должно иметь постороннего запаха, который определяют следующим образом. В стакан насыпают зерно, заливают его горячей водой температурой 60-70С, накрывают крышкой на 2-3 мин, затем воду сливают и определяют запах.

**Крупность ячменя и содержание примесей.** Из среднего образца берут навеску 50г и помещают на верхнее сито рассеивающего прибора, который состоит из верхнего и среднего сит, с продолговатыми отверстиями размером соответственно 2,5x20 и 2,2x20 мм и нижнего с круглыми отверстиями диаметром 1,5 мм. При включении электропривода набор сит совершает 110-120 возвратно-поступательных колебаний в минуту. На качающихся ситах навеска зерна в течение 3 мин разделяется на фракции (остаток на ситах и проход на поддоне под нижним ситом).

Из фракций выделяют примеси и каждую фракцию взвешивают отдельно. Примеси высыпают на стеклянную доску с белым или голубым фоном и вручную с помощью пинцета и кисточки разделяют их на сорные и зерновые.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						42
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Отношение массы зерна на ситах 2,5x20 и 2,2x20 мм к общей массе навески, выраженное в процентах, характеризует крупность зерна.

Процентное отношение массы зерна, оставшегося на нижнем сите (с диаметром 1,5 мм), к массе навески выражает количество мелких зерен.

Отдельно вычисляют сорные и зерновые примеси в процентах от массы навески.

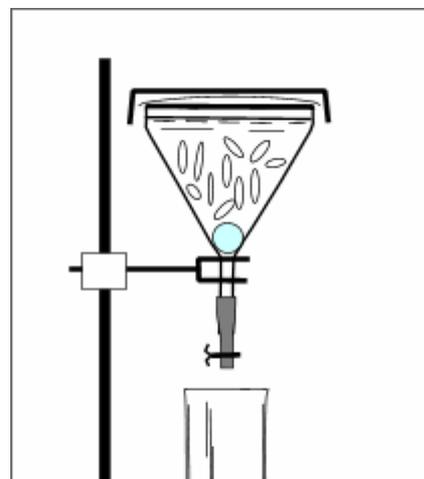
**Энергия и способность прорастания ячменя.** Пригодность ячменя к солодоращению определяют по способности его к прорастанию. Проращивание ячменя проводят в стеклянной воронке диаметром 8-9 см.

На конец воронки надевают короткую резиновую трубку с зажимом, а, чтобы зерно не высыпалось, выход из неё закрывают комком стекловаты.

Из среднего образца выделяют 30-50г ячменя, очищают его от сорной примеси, перемешивают, укладывают тонким слоем в виде квадрата, делят на треугольники, затем из двух противоположнолежащих треугольников, начиная с вершины, берут по 250 зерен. Из оставшейся массы аналогичным способом выделяют образец для параллельного исследования.

в штативах устанавливают две воронки, закрывают зажимы на резиновых трубках и высыпают каждый образец в свою воронку. Затем наливают воду комнатной температуры в таком количестве, чтобы её уровень был выше уровня зерна на 1-2 см. Всплывшие зерна погружают в воду при помощи стеклянной палочки.

Замачивание и проращивание зерна ведут при температуре не ниже 16 и не выше 22С. Для предотвращения плесневения зерна в процессе проращивания в первую замочную воду добавляют 0,03% хлорной извести от массы зерна. Через 4 ч воду сливают из воронки и промывают зерно. Затем ячмень оставляют в



					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 43
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

воронке с открытым зажимом. Чтобы зерно не высыхало, воронку накрывают чашкой Петри, с внутренней стороны которой помещено несколько слоев смоченной водой фильтровальной бумаги.

Через 16-18 ч зажим закрывают и зерно заливают водой на 4 часа, после чего воду сливают и зерно оставляют для проращивания при открытом зажиме. По истечении 48 ч от начала анализа воронку встряхивают так, чтобы зерна из нижних слоев переместились наверх. При подсыхании зерно увлажняют, пропуская воду через воронку при открытом зажиме.

Число проросших зерен, т.е. тех, у которых появились ростки и глазки, определяют через 3 и 5 сут. После первого подсчета проросшие зерна удаляют.

Проросшие зерна можно определить и быстрее, если подсчитать число непроросших зерен и вычесть их из 500. Процентное содержание проросших зерен находят делением числа проросших зерен на пять и выводят как среднее арифметическое двух параллельных определений. При способности прорастания менее 90% разница между параллельными определениями допускается 7%, а для 90% и более –5%.

Количество проросших в течение 3 сут зерен характеризует энергию прорастания, а через 5 сут – способность прорастания.

Требованиями действующего ГОСТа предусмотрен показатель, характеризующий способность прорастания всей партии зерна, включая сорную и зерновую примеси.

Показатель способности прорастания  $x$  рассчитывают по формуле:

$x = [a(100-v)]/100$ , где  $a$  – число зерен, проросших за 5 сут,%;  $v$  -содержание сорной и зерновой примесей, отнесенное к основной массе зерна, %.

**Влажность.** Влажностью называют массу воды, удаляемой из зерна при высушивании, выраженную в процентах от его массы. Одним из наиболее

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 44
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

точных методов определения влажности является метод высушивания продукта до постоянной массы.

Высушивание проводят в сушильном шкафу, который представляет собой круглый металлический аппарат, снабженный диском с гнездами для 10 бюкс, куда помещают высушиваемый продукт. Одновременно влажность можно определять в 10 образцах.

Для определения влажности ячменя из среднего образца отбирают 30г и измельчают так, чтобы при просеивании через сито с размером ячеек на свету 0,8 мм проходило не менее 50% дробленого зерна. Это зерно помещают в стеклянную банку с притертой пробкой и хорошо перемешивают. Затем из разных мест банки набирают зерновую массу на две параллельных навески по  $5 \pm 0,01$ г, высыпают их в высушенные и взвешенные бюксы (стеклянные сосуды с притертой крышкой). Наполненные бюксы с открытыми крышками помещают в разогретый сушильный шкаф, где они проходят сушку при температуре 105°C в течение 3 ч.

Бюксы с высушенным материалом вынимают из шкафа, закрывают крышками и для охлаждения помещают в эксикатор (стеклянный сосуд с вместимостью 3л с притертой крышкой). Для поглощения влаги в эксикатор ставят прокаленный хлорид кальция или серную кислоту). Через 20 мин бюксы с образцами вынимают из эксикатора и взвешивают с точностью до 0,01г. По разности массы до и после высушивания вычисляют влажность в процентах по формуле:  $W = [(a-b)100]/(a-b)$ , где (a-b) –масса бюксы соответственно до высушивания и после высушивания, b-масса чистой бюксы.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						45
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Автоматизация процесса сушки

На современном этапе развития промышленности невозможно управлять производством без его автоматизации. Высокие температуры, давления, скорости химических реакций, большие объемы аппаратов, зависимость технико-экономических показателей производства от большого числа разнообразных факторов – все это предъявляют высокие требования к управлению производством.

Автоматизация производственных процессов является важнейшим средством повышения производительности труда, улучшения качества готовой продукции.

Каждый технологический процесс характеризуется определенными *технологическими параметрами*, которые могут изменяться во времени. Такими параметрами являются расход материальных и энергетических потоков, химический состав, температура, давление, уровень вещества в аппарате и др. Совокупность технологических параметров, полностью характеризующих данный технологический процесс называется *технологическим режимом*.

Любой технологический процесс подвержен действию различных факторов, которые нельзя заранее предусмотреть. Такие факторы называются *возмущениями*. К ним относятся, например, случайные изменения состава сырья, температуры теплоносителя, характеристик технологического оборудования и др. Возмущающие воздействия на технологический процесс вызывают изменения технологического режима, что в свою очередь приводит к изменению производительности, качество продукции, расход сырья, энергии и др. Поэтому для обеспечения заданных (требуемых) технико-экономических показателей необходимо компенсировать колебания технологического режима, вызванные действием возмущений. Такое

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						46
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

целенаправленное воздействие на технологический процесс называется процессом управления.

Сам управляемый технологический процесс вместе с технологическим оборудованием, в котором он протекает называется объектом управления.

Объект управления и устройства, необходимые для осуществления процесса управления называется системой управления.

Совокупность средств управления и объекта образует *систему управления*. Система, в которой все рабочие операции и операции управления выполняют автоматические устройства, называется автоматической.

Частным случаем управления является регулирование. При регулировании координаты процесса (давление, температура, расход, положение и пр.) поддерживаются на заданном значении с помощью специальных устройств – автоматических регуляторов. Совокупность регулируемого объекта и автоматического регулятора образует систему автоматического регулирования.

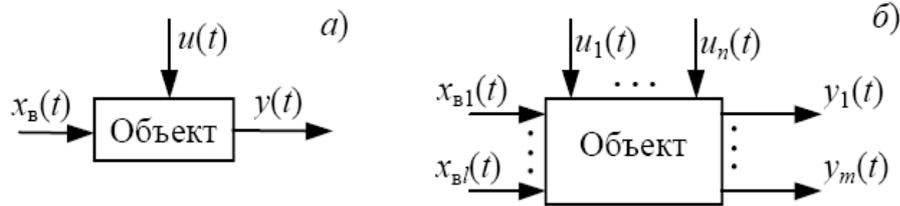
Основными элементами системы автоматического регулирования являются объект и регулирующее устройство (регулятор).

Любой элемент системы характеризуется входной координатой (сигналом)  $x(t)$  и выходной координатой  $y(t)$ , которая зависит от входного сигнала. В свою очередь входная координата может носить возмущающий и управляющий (регулирующий) характер. Возмущающее воздействие (возмущение)  $xв(t)$  вызывает отклонение управляемой (регулируемой) координаты от заданного значения. Управляющее  $u(t)$  (регулирующее  $xр(t)$ ) воздействие служит для поддержания управляемой (регулируемой) координаты  $y(t)$  в соответствии с некоторым законом управления (поддержания регулируемой координаты на заданном уровне)

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		47

### Рис. 1.1 Примеры структурных схем:

*a* – один элемент системы; *б* – несколько элементов системы



Условно автоматическую систему можно разделить на две части: регулятор и объект управления (ОУ) (рис. 1.2).

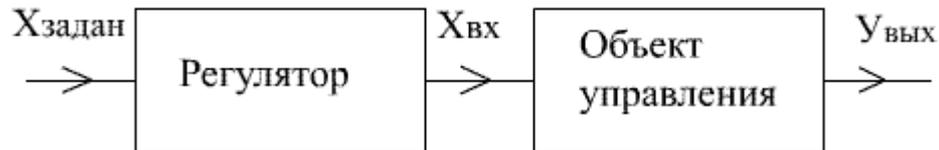


Рис. 1.2 Функциональная схема САУ

Объектами управления могут быть жидкость в резервуаре, уровень или расход которой требуется контролировать; паропроводы у которых контролируются давление, температура, скорость пара и т.д.

Объектом управления моей выпускной квалификационной работы является процесс сушки культуры гриба. Сушка проводится при температуре не более 60°C в потоке воздуха. Влажность культуры после сушки должна быть не более 10-15%.

Целью является анализ и возможность управления технологическим процессом при помощи идентифицированной компьютерной модели и нахождение оптимальных параметров управляемой системы.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						48
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Рассмотрим составления автоматизированной системы управления и расчета параметров оптимального управления системы.

Управляемый объект – сушилка



Рис 1.

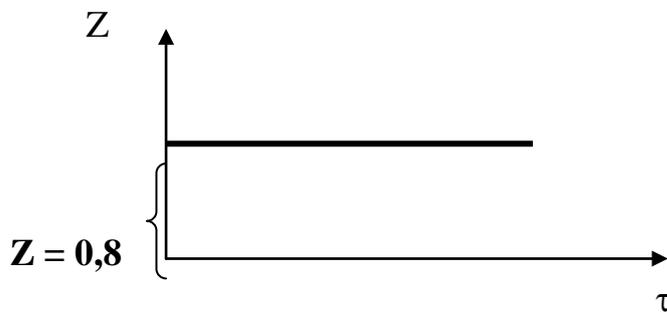
Управляемый параметр –  $x(t_1)$

Управляющий параметр –  $y(t_2)$

Для получения математической модели процесса по линии управляющего параметра даем возмущения, то есть увеличиваем параметр входной величины (до  $\max$ ). В промышленности задаваемое на технологический объект самое сильное возмущающее воздействие может изменить входную величину на 20%, поэтому коэффициент передачи можно принять равным  $K=0.8$ .

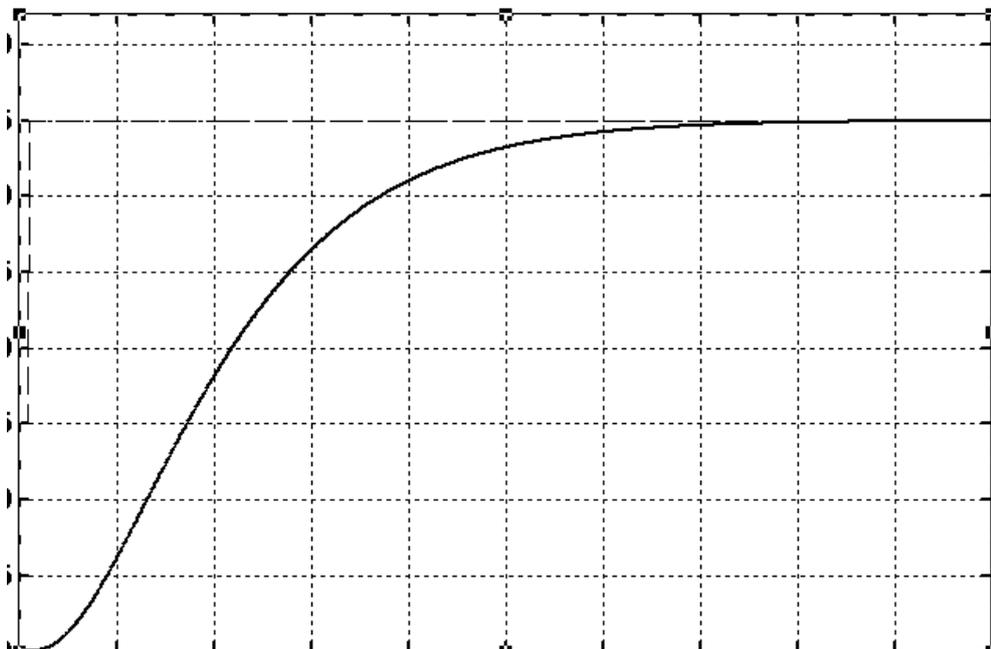
Задаем значение возмущения на объект и получим график переходного процесса технологического процесса:

$$Z = 0,8.$$



					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						49
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

и получим следующий график динамики переходного процесса



На основе переходного процесса запишем математическую модель и передаточную функцию объекта:

$$W(p) = T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx \qquad W(p) = \frac{k}{T_0 p + 1}$$

Для определения значения  $T_0$  проведем касательную линию на переходной чертеж, значение  $T_0 = 20$ , в таком случае переходное уравнение объекта:

$$W(p) = \frac{1.2}{20p + 1}$$

Для управления технологического процесса, протекающего в данном оборудовании, применяется регулятор. По закону регулирования различаем 2-х позиционные (Пз), пропорциональные (П), пропорционально-интегральные (ПИ) ва пропорционально-интегрально-дифференциальные (ПИД).

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						50
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Имея в виду, что управляемый объект представляет собой апериодическое звено, выбираю пропорционально-интегральный регулятор.

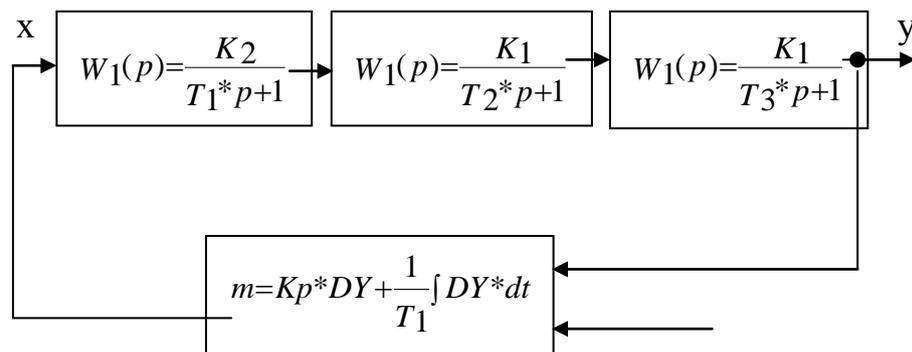
В рассматриваемом объекте самое большое безразмерное значение выходного параметра  $Y_{\max}=1$ , а внешнее возмущение на объект составляет  $Z=0,8$ . Тогда коэффициент усиления объекта составляет

$$K = \frac{1}{0.8} = 1,25$$

Выбираем модель компьютерной программы, соответствующая моделированию 3-х емкостного объекта и ПИ регулятором. Нагревательный элемент, который приведен выше, принимаем как 3-х емкостной объект.

Учитывая последовательность соединения всех емкостей, коэффициент усиление всего объекта будет равно  $K = K_1 * K_2 * K_3$ . Здесь  $K_1, K_2, K_3$  - коэффициент усиления соответствующих емкостей. Значит,

$$K = K_1 * K_2 * K_3 = 1,25.$$



У задание

Рис. Компьютерная модель трехемкостного объекта

					Технология приготовления кормовых добавок при	Лист
					производстве пива из пивной барды	51
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Выбор оптимальной системы управления осуществляется по схеме представленной на рис.



Для выбора датчика температуры необходимо знать погрешности измерений (абсолютная, приведенная). Датчик должен отвечать этим требованиям.

Необходимым условием надежной устойчивой работы автоматической системы регулирования (АСР) является правильный выбор типа регулятора и его настроек, гарантирующий требуемое качество регулирования.

В зависимости от свойств объектов управления, определяемых его передаточной функцией и параметрами, и предполагаемого вида переходного процесса выбирается тип и настройка линейных регуляторов.

Основные области применения линейных регуляторов определяются с учетом следующих рекомендаций: И – регулятор со статическим ОР – при медленных изменениях возмущений и малом времени запаздывания ( $\tau/T < 0.1$ );

П – регулятор со статическим и астатическим ОР – при любой инерционности и времени запаздывания, определяемом соотношением  $\tau/T < 0.1$ ;

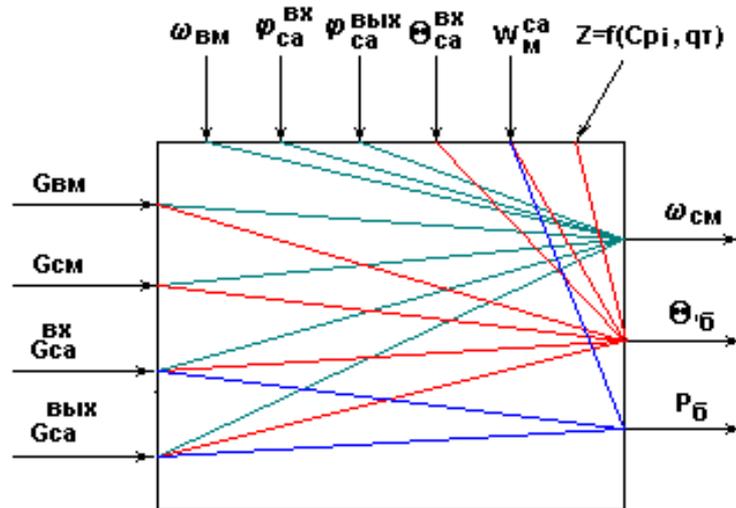
					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						52
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

ПИ – регулятор – при любой инерционности и времени запаздывания ОР, определяемом соотношением  $\tau/T < 1$ ;

ПИД-регуляторы при условии  $\tau/T < 1$  и малой колебательности исходных процессов.

Исходя из выше изложенных рекомендаций и учитывая, что вид переходной характеристики напоминает изодромный процесс, видно, что в данную систему подойдет ПИД – регулятор.

### Информационная схема сушилки



- Возможные управляющие воздействия:

$$G_{вм}, G_{см}, G_{са}^{вх} (G_m, G_{пв}, G_{вв}), G_{са}^{вых}.$$

- Возможные контролируемые возмущения:

$$\omega_{вм}, \varphi_{са}^{вх}, \varphi_{са}^{вых}, \theta_{са}^{вх}, \theta_{вм}.$$

$$W_m^{са}, C_{pi}.$$

$$\omega_{см}, \theta_b(\theta_{са}^b), P_b(P_{са}^b).$$

- Сушильный барабан является сложным многосвязным объектом.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						53
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Схема автоматизации процесса сушки

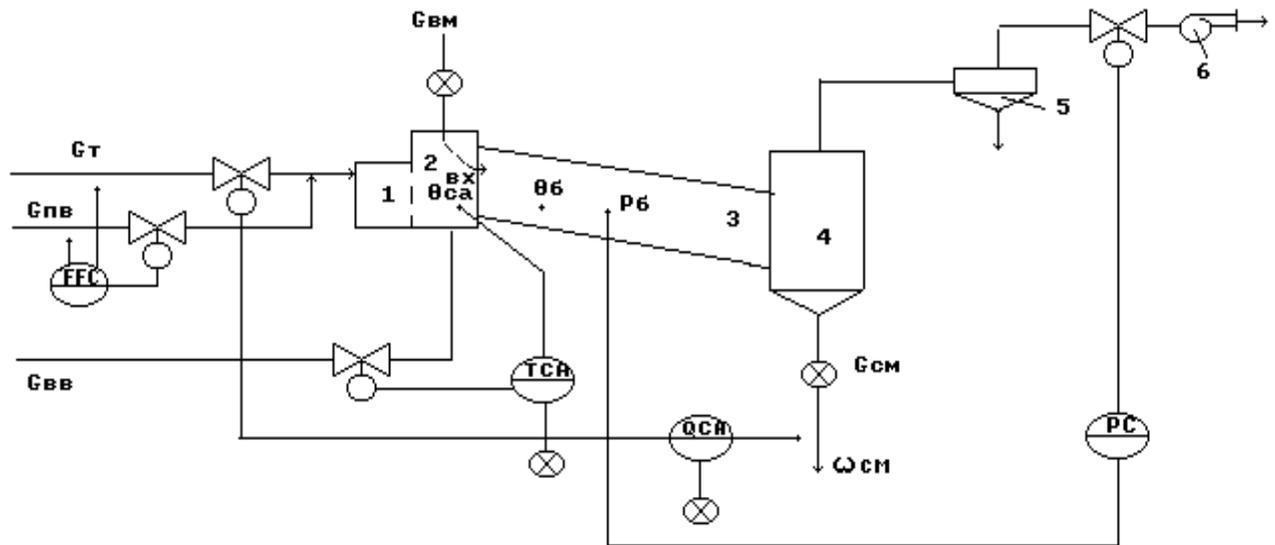


Рис.

### *1. Регулирование.*

- Регулирование  $\omega_{см}$  по подаче топлива  $G_T$  - как показателя эффективности процесса сушки.
- Регулирование соотношения расходов топлива  $G_T$  и первичного воздуха  $G_{пв}$  по подаче первичного воздуха  $G_{пв} = \gamma * G_T$  - для обеспечения эффективности сгорания топлива.
- Регулирование температуры сушильного агента на входе в барабан  $\theta_{са}^{вх}$  по подаче вторичного воздуха  $G_{вв}$ .
- Регулирование разрежения в барабане  $P_{сб}$  по отбору отработанного сушильного агента  $G_{са}^{вых}$  - для обеспечения материального баланса по газовой фазе.
- Стабилизация расходов влажного и сухого материала  $G_{вм}$  и  $G_{см}$  автоматическими дозаторами - для обеспечения материального баланса по твердой фазе.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						54
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## **2. Контроль.**

- расходы -  $G_T, G_{ПВ}, G_{ВВ}, G_{ВМ}, G_{СМ}$ ;
- температуры -  $\theta_{са}^{ВХ}, \theta_{са}^{ВЫХ}, \theta_6$ ;
- разрежение -  $P_6$ ;
- влажность -  $\omega_{СМ} (\omega_K)$ .

## **3. Сигнализация.**

- существенные отклонения  $\omega_{СМ}$  от  $\omega_{зд}$ ;
- значительное повышение  $\theta_{са}^{ВХ}$ ;
- Незапланированное отключение привода, при этом формируется сигнал «В схему защиты».

## **4. Система защиты.**

По сигналу «В схему защиты» - прекратить подачу материала и топлива в сушильный агрегат.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						55
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## ОХРАНА ТРУДА

В последние годы в Республике Узбекистан наблюдается улучшение условий труда на промышленных предприятиях. Однако, существуют производственные недостатки, под воздействием которых происходят несчастные случаи, отравления, заболевания людей. Практические работы по претворению в жизнь решения Правительства Узбекистана в области охраны труда определяются в значительной мере общим трудовым законодательством его - составной частью - законодательством об охране труда. Трудовое законодательство в Узбекистане основано на системе правовых мероприятий, осуществляемых в соответствии с Конституцией Республики.

Основные законодательные акты по охране труда:

1. Конституция Республики Узбекистан, принятая 8 декабря 1992 года;
2. Закон Республики Узбекистан «Об охране труда», принятый 6 мая 1993 года;
3. Трудовой Кодекс Республики Узбекистан, введенный в действие в 1 апреля 1996 года.

В промышленности действует «Положение о единой системе организации работ по охране труда». Это комплекс положений, методических указаний и рекомендаций, определяющих и регламентирующих единый порядок организации работы для создания и обеспечения безопасных и производительных условий труда.

Безопасность предприятия зависит от правильного выбора территории, расположения на ней зданий и сооружений. Следует также предусмотреть меры защиты его от вредных выделений, от переброски огня и действия взрыва с соседних территорий.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						56
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Предприятия, выделяющие производственные вредности (газ, пыль, копоть, неприятные запахи, шум), не допускаются располагать по отношению к ближайшему жилому району с наветренной стороны для ветров преобладающего направления и надлежит отделять от жилых районов санитарными защитными зонами (разрывами) для предприятий: I класс - 1000 м; II класс - 500 м; III класс - 300 м; IV класс - 100 м; V класс - 50 м. Данное производство относится к V классу по выделяющимся вредным веществам в окружающую среду и санитарная защитная зона является 50 м.

Все здания, сооружения, склады располагаются по зонам в соответствии с производственными принципами, характером опасности и режимом работы.

Особое внимание уделяется обеспечению пожарной безопасности, защите населения от выбросов вредных веществ производства, размещению предприятия с учётом направления «Розы ветров» согласно СНиП 2.01.01-83.

Для всех производств химической промышленности предусматриваются: гардеробные, душевые, умывальники и, в зависимости от характера производств, сушилки, камеры обезвреживания, обеспыливания одежды (дозиметрические камеры).

Параметры микроклимата воздушной среды, которые обуславливают оптимальный обмен веществ в организме и при которых нет неприятных ощущений и напряженности системы терморегуляции организма, называют комфортными или оптимальными.

Условия, при которых нормальное тепловое состояние человека нарушается, называются дискомфортными. Методы снижения неблагоприятных воздействий в первую очередь производственного микроклимата осуществляются комплексом технологических, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий:

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 57
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

вентиляция, теплоизоляция поверхностей источников теплового излучения (печей, трубопроводов с горячими газами и жидкостями), замена старого оборудования на более современное, применение коллективных средств защиты (экранирование рабочих мест либо источников, воздушные душирования и т.д.) и др.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

Для поддержания параметров микроклимата на уровне, необходимом для обеспечения комфортности и жизнедеятельности, применяют вентиляцию помещений, где человек осуществляет свою деятельность. Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

Система вентиляции представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих воздухообмен в помещении, т.е. удаление из помещения загрязненного, нагретого, влажного воздуха и подачу в помещение свежего, чистого воздуха. По зоне действия вентиляция бывает общеобменной, при которой воздухообмен охватывает все помещение, и местное, когда обмен воздуха осуществляется на ограниченном участке помещения. По способу перемещения воздуха различают системы естественной и механической вентиляции.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						58
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

Наличие достаточного количества кислорода в воздухе – необходимое условие для обеспечения жизнедеятельности организма. Снижение содержания кислорода в воздухе может привести к кислородному голоданию – гипоксии, основные признаки которой – головная боль, головокружение, замедленная реакция, нарушение нормальной работы органов слуха и зрения, нарушение обмена веществ.

Необходимым условием обеспечения комфортности и жизнедеятельности человека является хорошее освещение. Неудовлетворительное освещение является одной из причин повышенного утомления, особенно при напряженных зрительных работах. Продолжительная работа при недостаточном освещении приводит к снижению производительности и безопасности труда. Освещение рабочего стола – важный фактор создания нормальных условий труда.

Хорошее освещение оказывает положительное психологическое воздействие на рабочего, способствует повышению производительности труда. В зависимости от источника световой энергии, освещение делят на естественное, искусственное, совмещенное. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы с высокой световой отдачей и продолжительным сроком службы. Применяются лампы ЛБ (белый свет) и ЛТБ (тепlobелый свет) мощностью 20, 40 и 80 Вт. Лампы должны быть размещены параллельно светопроемам и равномерно по потолку. В проектируемом цехе производятся малой и средней точности в зависимости от габаритов детали. Искусственное освещение зданий должно удовлетворять требованиям СНиП 2.01.05.98.

Шум и вибрация представляют собой колебания материальных частиц газа, жидкости, твердого тела. В химической промышленности некоторые производственные процессы сопровождаются значительным шумом, вибрацией и сотрясениями.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 59
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

На предприятии для борьбы с шумом, сотрясениями принимаются предупредительные меры при проектировании, планировке, строительстве объектов: выбор бесшумных прессов оборудования; использование звукопоглощающих, звукоsumмирующих и виброsumмирующих материалов; размещение шумных цехов и отдельных агрегатов в отдельных помещениях и меры эксплуатационного характера.

Существует несколько способов борьбы с вибрацией: отстройка от режимов резонанса путем рационального выбора массы или жесткости колеблющихся систем; снижение вибрации в источнике – исключением резонансных режимов работы оборудования; виброгашение; виброизоляция – дорогостоящий метод; вибродемпфирование; индивидуальные средства защиты (спец. рукавицы, обувь и др.).

Под действием электрического тока происходят нарушения основных физиологических функций организма—дыхания, работы сердца, обмена веществ, а также электролиз крови и другие изменения в нем. Действие электрического тока может быть местным и общим.

Для защиты людей от поражения электрическим током в условиях производства применяют безопасные токи, изоляцию проводов, механические ограждения, защитное заземление, зануление, блокировочные устройства, автоматически устраняющие опасность поражений, защитные средства.

Электротехническими средствами защиты человека от токопроводящих частей оборудования и земли являются: изолированные подставки, галоши, перчатки.

К мероприятиям техники безопасности на данном предприятии относятся:

а) наглядные пособия инструкции по ТБ на рабочих местах, проводимый вводный инструктаж на рабочем месте при поступлении на работу,

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						60
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

повторный, текущий, ежегодное обучение по ТБ, аттестация. Все эти мероприятия дает возможность познакомить или напомнить правило ТБ при исполнении своих обязанностей;

б) спецодежда, спецпитание, средства защиты /противогаз/ - обеспечивает безопасность работы и предотвращение заболеваний.

На предприятиях пищевой промышленности должны быть вспомогательные здания и помещения для отдыха, приёма пищи, хранения, стирки, ремонта и обезвреживания одежды, культурного и санитарного обслуживания и т.п. Состав и устройства бытовых помещений определяются нормами проектирования санитарно-бытовых помещений промышленных предприятий (СНиП 2.04.02- 87, СН-245-71.СНиП-2.01.02.04)

Для всех производств химической промышленности предусматриваются: гардеробные, душевые, умывальники и, в зависимости от характера производств, сушилки, камеры обезвреживания, обеспыливания одежды (дозиметрические камеры).

Важное значение в Узбекистане имеет государственный пожарный надзор, который осуществляется Главным управлением пожарной охраны (ГУПО) министерства внутренних дел Республики Узбекистан, управлениями, отделов внутренних дел исполкомов, областных, городских и районных советов народных депутатов. Предприятия переработки нефти являются пожаро- и взрыво-опасными объектами.

Согласно норм технологического проектирования (ОНГП 24-86) Определить категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности все производства (при помещения) в зависимости от используемых при получаемых веществ подразделяются по взрывной и пожарной опасности на пять (А,Б,В,Г,Д) категорий. Данное предприятие относится к категорию Д.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						61
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Пожарная безопасность зданий, сооружений в большой мере определяется степенью его огнестойкости, которая зависит от возгораемости и огнестойкости конструктивных элементов здания. Согласно строительным нормам и правилам (ОНТП-24-86, СНИП-2.01.02-04) строительные материалы и конструкции делятся на три группы возгораемости: негоряемые, трудногоряемые и горяемые.

Степень огнестойкости зданий и сооружений характеризуется группой возгораемости и пределом огнестойкости строительных конструкций. Согласно СНИП-2.09.04-87, СНИП-2.01.02-04 ОНТП-24-86 принято пять степеней огнестойкости.

В промышленности при проектировании зданий предусматривают безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара. Путём эвакуации называют проходы, коридоры, площади, лестницы, ведущие к эвакуационному выходу, обеспечивающие безопасное движение людей в течение необходимого времени эвакуации. Количество эвакуационных выходов с каждого этажа и из помещений принимают не менее двух.

Основными современными огнетушащими веществами, применяемыми в практике пожаротушения являются: вода, песок, пены, поверхностно-активные вещества, порошки, углекислота, инертные газы и др. на основе этих веществ разработаны огнетушители типа: ОП, ОХП и др.

Особое внимание стоит уделять мероприятиям режимного характера: курению в неустановленных местах, производство сварочных работ.

Меры пожарной безопасности:

- наличие необходимого количества выходов
- наличие в цеху ящиков с песком
- пожарная сигнализация

Пожарная связь и сигнализация имеют большое значение для осуществления мер по предупреждению пожаров, способствуют

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 62
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

своевременному их обнаружению и вызову пожарных подразделений к месту возникновения пожара, а также обеспечивают управление и оперативное руководство работами при пожаре. В предприятиях должны организована добровольная пожарная дружина.

Комплекс защитных устройств от молнии, обеспечивающих безопасность людей, сохранность зданий и сооружений, оборудования и материалов от взрывов, загара и разрушений называются - молниезащитой. При проектировании молниезащиты (СН-305-87)СН-2.01.03.96., различают защиту от прямых ударов молнии, электрической и электромагнитной индукции и от заноса высоких потенциалов через надземные и подземные металлические конструкции.

Способ защиты от молнии выбирают в зависимости от назначения здания (сооружения), интенсивности грозовой деятельности в данном регионе, ожидаемого количества поражений молнией в год.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						63
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

## ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

Узбекистан обладая автономными энергетическими и водными системами, является связывающим звеном между государствами региона. Огромные богатства, наземные и подземные, дают возможность в корне изменить и в дальнейшем расширить те отрасли, которые обеспечивают республики вход на мировой рынок.

По ландшафту 40% территория Узбекистана расположена в предгорных и горных районах на которой проживает более 18 мл. человек, Республика имеет большую разветвленную ирригационную сеть и водохранилища с большими объемами воды. В промышленном отношении Узбекистан занимает одно из первых мест в центрально-азиатском регионе. Территория Республики связывает большое количество транспортных, как внутренних, так и внешних коммуникаций; трубопроводных, энергетических, воздушных, железнодорожных, автомобильных.

На территории Узбекистана имеются регионы опасные в экологическом, а значит и в эпидемиологическом отношении, такие как приаралье.

Обобщая все вышеперечисленное, можно сделать вывод, что причинами возможных ЧС в Узбекистане могут быть:

1. Техногенного характера
2. Природного характера
3. Экологического характера.

При проявлении террористической деятельности преступных организаций на территории предприятия, могут выйти из строя механизмы основных сооружений, нарушится технологический режим деятельности объекта, в последствии чего может усложниться экологическая и эпидемиологическая обстановка в городе Ташкенте.

По сейсмическому районированию территория предприятия относится к зоне с сейсмичностью 9 баллов.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						64
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

В результате землетрясения силой 9 баллов при полном разрушении, прогнозируемый объем разрушений составит 20 % от первоначального объема зданий и сооружений.

Очаги пожара могут возникнуть вследствие землетрясения, неосторожного обращения рабочими и служащими с легковоспламеняющимися веществами материалами, а также вследствие замыкания линий электропередачи, электронагревательных приборов, нарушения правил пожарной безопасности и вследствие грозových разрядов.

При возникновении пожаров, рабочие и служащие могут получить ожоги разной степени. Кроме того, распространение дыма может травмировать дыхательные пути и нарушить нормальную производственную деятельность.

Основными факторами, способствующими повышению риска распространения инфекционных заболеваний является разрушение коммуникационных сетей, водоснабжения и канализации, в результате стихийных бедствий, производственных аварий, и т.п., а также вывода из строя предприятия.

При возникновении производственной аварии с выбросом максимального количества СДЯВ (нефтепродукты) в атмосферу на предприятии при благоприятных метеоусловиях (инверсия, скорость ветра 1 м/сек) произойдет заражение территории предприятия и ближайшая территория вокруг предприятия, распространение облака заражённого воздуха с поражающей концентрацией (Г) 1,7 км, шириной зоны химического заражения (Ш) 0,05 км, площадь зоны возможного заражения составит (S) 0,05 км<sup>2</sup>, в зону заражения попадут производственный персонал и жилые массивы.

Ураганов и бурь разрушительной силы на территории предприятия могут сопровождаться разрушениями ветхих строений (помещения скважин),

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						65
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

сносом крыш с производственных зданий и навеса гаража, разрушениями линий электропередачи и связи, что может привести к остановке деятельности сооружения.

В целях предупреждения или снижения последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий на объекте организуется:

- совершенствование системы оповещения и связи в ЧС;
- подготовка к эвакуации работников, членов их семей и материальных ценностей;
- поддержание в постоянной готовности формирований ГЗ объекта;
- создание резервов материальных средств, необходимых для предупреждения и ликвидации последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- подготовка работников объекта к действиям в различных ситуациях и при стихийных бедствиях;
- выполнение мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования существующих систем очистки и обеззараживания сточных вод при разрушении отдельных элементов технологического оборудования;
- создание запасов гипохлорита-натрия, обеспечивающих 10-ти дневную работу.

С получением сигнала оповещения (соответствующей информации, предупреждения) об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации Начальник ГЗ вводит режим повышенной готовности.

Исходя из сложившейся обстановки организуется проведение соответствующих мероприятий согласно «Календарному плану».

**а) при угрозе совершения террористических актов:**

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						66
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

- доведение полученной информации до начальников объектов попавших в зону ЧС;
- организация взаимодействия с компетентными органами Управления действиями организуется исходя из конкретных условий;
- перевод командно-руководящего состава на круглосуточное дежурство
- перевод дежурно-диспетчерской службы в режим повышенной готовности;
- выполнение мероприятий по обеспечению безопасности персонала и сохранение общественного порядка;
- приведение в готовность сил и средств ГЗ;
- усиление контроля режима работы сооружения.

О всех установленных отклонениях от принятого технологического режима, а также нарушениях установленного порядка охраны объекта немедленно сообщать в штаб ГЗ:

- приведение в готовность средств индивидуальной защиты и аварийного запаса материалов.

**б) при угрозе возникновения землетрясения**

- оповещение руководящего состава об угрозе возникновения землетрясения;
- перевод дежурно-диспетчерской службы в режим повышенной готовности;
- сбор командно-руководящего состава с целью уточнения мероприятий, обеспечивающих наибольшую безопасность персонала, снижение ущерба и предотвращения возникновения вторичных факторов ЧС;
- приведение в готовность средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, табельного имущества формирований ГЗ;
- проведение профилактических мероприятий по снижению возможного ущерба и возникновения вторичных факторов (противопожарные мероприятия, возможное обесточивание ненадёжных участков электросети и т.п.);

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист 67
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

- уточнение списочного состава персонала, занятого в производстве (посменно);
- приведение в готовность сил и средств ГЗ, уточнение планов их действий
- организация обеспечения общественного порядка;
- усиление наблюдения и контроля за режимами производственного процесса и состоянием окружающей природной среды;

**в) при угрозе катастрофического затопления:**

- доведение полученной информации до руководящего состава;
- подготовка персонала к проведению эвакуации (уточнение состава и численности, определение потребности автотранспорта);
- подготовка материальных ценностей и документации к быстрому вывозу из зоны затопления;
- подготовка мест для принятия эвакуируемых и материально-технических средств для первоочередного жизнеобеспечения эвакуируемых;
- организация обеспечения общественного порядка.

**г) при угрозе возникновения производственных аварий с выбросом СДЯВ в атмосферу:**

- оповещение и сбор руководящего состава;
- перевод дежурно-диспетчерской службы в режим повышенной готовности;
- уточнение мероприятий, обеспечивающих наибольшую безопасность персонала и населения, попадающих в зону возможного заражения;
- приведение в готовность средств индивидуальной защиты, средств ГЗ для ликвидации последствий ЧС;
- приведение в готовность формирований ГЗ;
- усиление контроля за состоянием окружающей природной среды.

**д) при угрозе возникновения неблагоприятной эпидемиологической обстановки:**

- оповещение и сбор руководящего состава;

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						68
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

- перевод дежурно-диспетчерской службы в режим повышенной готовности;
- перевод лаборатории химико-бактериологического анализа в режим повышенной готовности;
- организация взаимодействия с органами санэпиднадзора и состояния окружающей природной среды;
- усиление контроля состояния окружающей природной среды.

**е) при угрозе возникновения пожара:**

- оповещение и сбор руководящего состава;
  - перевод дежурно-диспетчерской службы в режим повышенной готовности;
  - проведение профилактических мероприятий по обеспечению наибольшей безопасности ;
- производственного персонала и снижению возможного ущерба (противопожарные мероприятия: возможное обесточивание ненадёжных участков электросети, эвакуация горючих материалов и ГСМ и т.п.);
- приведение в готовность средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, табельного имущества формирований ГЗ;
  - уточнение списочного состава персонала, занятого в производстве (посменно);
  - приведение в готовность сил и средств ГЗ, уточнение планов их действий
  - усиление наблюдения и контроля над режимами производственного процесса и состоянием окружающей природной среды.

Привлекаются:

- обеспечение пищей, подменной одеждой и обувью – совместно со службой материально-технического снабжения главного управления;
- средства индивидуальной защиты – Начальник ГЗ объекта;
- автотранспорт, ГСМ и техникой - совместно со службой материально-технического обеспечения главного управления;.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						69
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

По решению Начальника ГЗ города (района) для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ привлекаются специализированные формирования городских (районных) служб.

- Управление по чрезвычайным ситуациям города Ташкента,
- Медицинская служба,
- Управление внутренних дел (ГУВД),
- Служба обеззараживания территорий,
- ЦГСЭН,
- Служба пожарной охраны.

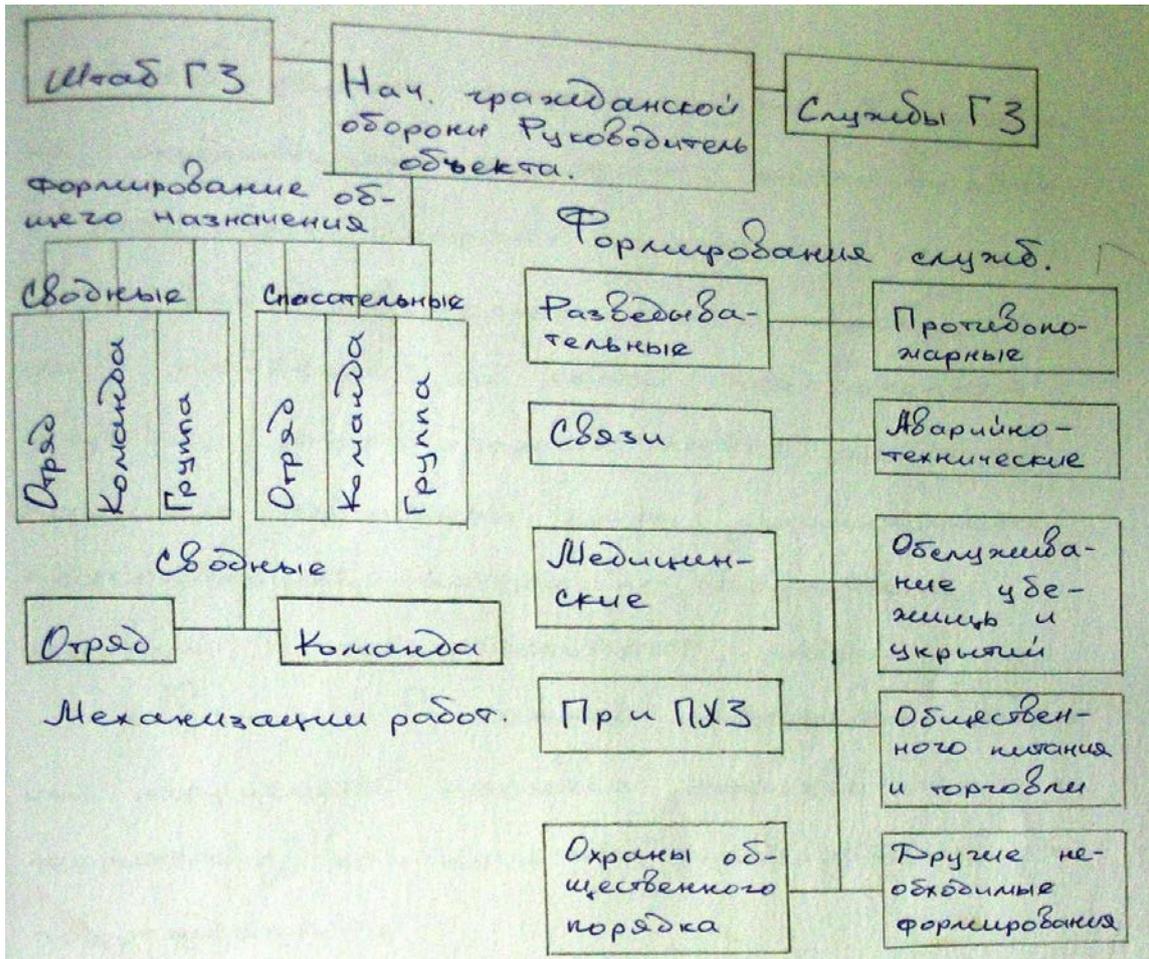
Общее руководство по проведению спасательных и других неотложных работ осуществляет Начальник ГЗ главного управления.

Управление мероприятиями при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций

осуществляется начальником ГЗ предприятия по постоянно действующим каналам связи.

Оповещение руководящего состава и работников осуществляется дежурно-диспетчерской службой согласно схеме оповещения.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						70
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		



					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						71
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## ЭКОЛОГИЯ

Одной из основных экологических проблем является загрязнение атмосферного воздуха. Воздух – один из основных природных ресурсов. Атмосфера является определяющим условием жизни на планете. Известно, что человек может прожить без пищи – 5 мес, без воды – 5 сут, а без воздуха – меньше 5 мин. Качество атмосферы определяет жизнь и здоровье людей, существование растительного и животного мира.

Из антропогенных источников поступления  $\text{CO}_2$  в атмосферу основной вклад дают предприятия энергетики, работающие на ископаемом топливе, транспортные средства и собственно население. Например, воздушный лайнер за 7 ч полета сжигает около 35 т  $\text{O}_2$ , легкой автомобиль сжигает 1 т  $\text{O}_2$ , каждые 1,5 тыс. км пробега. Примерно такое же количество  $\text{CO}_2$  выбрасывается в атмосферу.

Современные объемы производства и его интенсификация, несмотря на усовершенствование технологии и техники очистки выбросов (отходов), увеличение общей массы вредных веществ (ВВ), вносимых в атмосферу. Возросла энерговооруженность производства и соответственно количество сжигаемого топлива и образующихся дымовых газов: считается, что выработка электроэнергии и объем промышленного производства удваиваются каждые 7-10 лет. В атмосферу выбрасывается ежегодно 200 млн т оксида углерода, 150 млн т диоксида серы, 50 млн т оксидов азота (в основном  $\text{NO}_2$ ), более 50 млн т различных углеводородов и 20 млрд т  $\text{CO}_2$ . Соответственно возрастают и объемы отходов промышленного и коммунально-бытового происхождения.

Источники загрязнения атмосферы выбросами могут быть классифицированы:

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						72
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

1. По назначению: а) технологические, содержащие хвостовые газы после установок улавливания (рекуперации, абсорбции и т.д.); б) вентиляционные выбросы - местные отсосы, вытяжки.

2. По месту расположения: а) незатененные или высокие (высокие трубы, точечные источники, удаляющие загрязнения на высоту, превышающую высоту здания в 2,5 и более раз); б) затененные или низкие, то есть расположенные на высоте, в 2,5 раза меньшей высоты здания; в) наземные - находящиеся у земной поверхности (открытое технологическое оборудование, проливы, колодцы производственной канализации и т.д.).

3. По геометрической форме: а) точечные (трубы, шахты, вентиляторы); б) линейные (аэрационные фонари, открытые окна, факелы).

4. По режиму работы: непрерывного и периодического действия, залповые и мгновенные.

Сточные воды, содержащие растворенные и взвешенные вещества, отводящиеся (отходящие) в гидросферу или литосферу, рассматриваются как сбросы. Сбросы разделяются на неорганизованные, если они стекают в водный объект непосредственно с территории промышленного предприятия, не оборудованного специальной, например, ливневой канализацией или иными устройствами для сбора, а также на организованные, если они отводятся через специально сооруженные источники - водовыпуски.

Выпуски классифицируются по следующим признакам: по типу водоема или водотока; по месту расположения выпуска; по конструкции распределительной части; по конструкции оголовка или сбросного устройства.

Утилизация и обезвреживание сточных вод составляет одну из самых важных экологических проблем настоящего времени и в этом направлении наработано множество разнообразных технологических приемов, в основе

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						73
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

которых лежат физико-химические или биохимические процессы деградации вредных компонентов сточных вод.

В индустриально развитых странах имеются необходимые условия для эффективной работы очистных сооружений. Рост городов приводит к новым проблемам: необходимости прокладки новых коллекторов, повышению энергозатрат на подачу сточных вод на очистные сооружения. Одним из современных методов решения задач очистки сточных вод от больших населенных пунктов, по нашему мнению, является частичная или полная децентрализация систем водоотведения. Однако в ряде случаев реализация этого метода затруднена, из-за сложности отчуждения значительных площадей под строительство громоздких очистных сооружений и невозможности выдерживать требуемые размеры санитарно-защитных зон. Очистные сооружения будущего должны иметь минимальные размеры, быть экологически безопасными при их размещении в городской черте, а качество очищенных сточных вод должно позволять использовать их на технические нужды города.

Степень опасности загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ от промышленных предприятий (определяется по наибольшей рассчитанной, величине приземной концентрации вредных веществ , мг/м<sup>3</sup>).

В процессе получения кормовых добавок из пивной дробины разлива сухого красного вина в атмосферу не образуются вредные вещества. Но образуются моющие сточные воды, которые образуются в процессе мойки цистерн и других емкостей. Водоснабжение предприятия осуществляется центральным городским водоканалом.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						74
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

**ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВОМ (ЦЕХОМ,  
ОТДЕЛЕНИЕМ)  
СТОЧНЫЕ ВОДЫ И ИХ ОЧИСТКА**

Источники водопотребления	Норма водопотребления м <sup>3</sup> /час		Объем оборотной воды м <sup>3</sup> /час	Экономия чистой воды
	проектная	фактическая		
1	2	3	4	5
Городской водоканал	6,4	8,0	4,2	65,6%

Виды сточных вод	Объем сточной воды, м <sup>3</sup> /час		Состав загрязнение г/л	Методы очистки	Очистные аппараты и сооружения	Пути использования очищенной воды
	очищаемой	сбрасываемой				
1	2	3	4	5	6	7
Бытовые сточные воды	0,7	0,1	Взвешенная в-ва 60-80 мг/л, БПК <sub>5</sub> 30-40 мг/л, ХПК 120-140 мг/л	Механические, биологические	Радиальные отстойники, аэротенки	Используются в качестве поливных вод
Моющие сточные воды	1.8	-	Взвешенные в-ва 35-45 мг/л, органические вещества 26-28 мг/л	Механик, адсорбция	Отстойник, адсорбер	Используются в качестве технических вод

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						75
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Выводы

При анализе предприятия агрофирмы ООО «Мехнат» была изучена структура предприятия, технология производства пива, система и средства контроля качества продукции, а так же работа микробиологической лаборатории. Продукция агрофирмы ООО «Мехнат» сертифицирована и имеет высокие потребительские свойства

На предприятии за контроль качества продукции отвечает производственная лаборатория

Предприятием была выявлена проблема в блоке линии розлива, связанная с большим количеством разбитой и сколотой стеклянной тары. В связи с предлагаемым законопроектом о запрете ПЭТ- упаковок и запрете повторного использования стеклотары, для устранения этой проблемы предложено ввести в линию розлива автоматические инспекторы пустой тары LOELL LINOS. Данное введение поможет заводу сократить число разбитых и сколотых бутылок на линии розлива, что заметно сократит его затраты на закупку стеклотары и улучшит качество розлива пива на заводе

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						76
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

## Список используемой литературы

1. Е.Балашов «Оборудование предприятий по производству пива и безалкогольных напитков» М., Легкая пищевая промышленность.
2. В.Кунсе «Технология солода и пива». Изд. Профессия 2002
3. В.А.Домореский «Технология солода и пива» Киев Фирма Инкос 2004
4. В.Г.Тихомиров «Технология и организация пивоваренного и безалкогольного
5. Г.И.Косменский «Технология солода, пива и безалкогольных напитков» М., Легкая пищевая промышленность.
6. К.А.Калуныс, В.Л.Яровенко и др. «Технология солода, пива и безалкогольных напитков». М., Колос 1992
7. К.А.Калуныс «Химия солода и пива» М., В.О. Агропромиздат 1990
8. производств» М., «КолосС» 2007
9. П.М Малсев «Технология бродильных производств» Москва, Пищевая промышленность 1980
10. П.М.Малсев, э.И.Великая и др. «Химико- технологический контроль производства солода и пива». М., Пищевая промышленность 1976
11. Журнал «Пива и напитки».
12. Булатов М.А., Кибрик Э.Д., Игнатов М.Ю. Разработка методов получения стабильных эмульсий с использованием Гуммиарабика Тез.докл. Й Межд. конф. "Инженерная защита окружающей среды ", Москва, 2003- с. 29-31.
13. Бурчаков А.С., Москаленко Э.М. Динамика аэрозолей в горных выработках. – М.: Наука, 1965 – 68 с.
14. Бусройд Р. Течение газа со взвешенными частицами. – М.: Мир, 1975. – 159 с.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	Лист
						77
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

15. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. М.ИКЦ «Академкнига», 2006 – 416 с.
16. Кафаров В. В, Дорохов. И. Н. Системный анализ процессов химической технологии – М.: Наука, 1976. – 500с.
17. Дудников Е.Г. Автоматическое управление в химической промышленности. - М.: Химия, 1987.- 368 с.
18. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств. - М.: Химия, 1982.- 295 с.

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						78
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						79
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						80
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

					Технология приготовления кормовых добавок при производстве пива из пивной барды	<i>Лист</i>
						81
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		